

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1931.

N°

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

PAR

PAUL - JULES - MARIE FOURNIER

né le 8 Avril 1904, à Paris (V^e Arr.)

La Transfusion sanguine pour Hémorragie

Importance de son organisation

Président ; M. GOSSET, Professeur.

ASSOCIATION DU DOCTORAT

18, rue Darcet. — PARIS

1931

185

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1931.

N°.....

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
DIPLOME D'ÉTAT

PAR
PAUL-JULES-MARIE FOURNIER

né le 8 Avril 1904, à Paris (V^e Arr.)

La Transfusion sanguine
pour Hémorragie

Importance de son organisation

Président : M. GOSSET, *Professeur*.

ASSOCIATION DU DOCTORAT
18, rue Darcet. — PARIS
1931

I. — PROFESSEURS

Le Doyen..... M. BALTHAZARD.

MM.

ROUVIERE.

Anatomie	N.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	N.
Physiologie.	STROHL.
Physique médicale.	DESGREZ.
Chimie médicale.	LEMIERRE.
Bactériologie.	BRUMPT.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.	BAUDOUIN.
Pathologie et thérapeutique générales.	CLERC.
Pathologie médicale.	LENORMANT.
Pathologie chirurgicale.	ROUSSY.
Anatomie pathologique.	CHAMPY.
Histologie.	TIFFENEAU.
Pharmacologie et matière médicale.	LÉPER.
Thérapeutique.	TANON.
Hygiène et Médecine préventive.	BALTHAZARD.
Médecine légale.	MENETRIER.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	RATHERY.
Pathologie expérimentale et comparée.	MAURICE VILLARET
Hydrologie thérapeutique et climatologie. .	CARNOT.
	BEZANCON.
Clinique médicale.	ACHARD.
	MARCEL LABBE.
	LEREBoullet.
	NOBECOURT.
	H. CLAUDE.
	GOUGEROT.
	GUILLAIN.
	TEISSIER.
	DELBET.
	CUNEO.
Clinique chirurgicale.	LEJARS.
	GOSSET.
	TERRIEN.
Clinique ophtalmologique.	LEGUEU.
Clinique urologique.	CCUVELAIRE.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements.	JEANNIN.
	J.J. FAURE.
Clinique gynécologie:	
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	OMBREDANNE.
	VAQUEZ.
Clinique thérapeutique médicale.	SEBILEAU.
Clinique oto-rhino-laryngologique.	PIERRE DUVAL.
Clinique thérapeutique chirurgicale.	SERGENT.
Clinique propédeutique.	LÉON BERNARD.
Clinique de la Tuberculose.	MAUCLAIRE.
Professeur sans chaire.	



II. — AGREGÉS EN EXERCICE

	MM.
Neurologie et Psychiâtrie.	ALAJOUANINE.
Physiologie.	BINET.
Pathologie médicale.	AUBERTIN.
Pathologie médicale.	BENARD HENRI.
Chimie biologique.	SANNIE.
Pathologie chirurgicale.	BROCQ.
Pathologie médicale.	BRULE.
Pathologie chirurgicale.	CADENAT.
Pathologie médicale.	CATHALA.
Pathologie médicale.	CHABROL.
Pathologie médicale.	CHEVALLIER.
Pathologie chirurgicale.	DE GAUDAR D'ALLAINES
Physique.	DOGNON.
Pathologie médicale.	DONZELOT.
Obstétrique.	ECALLE.
Urologie.	FEY.
Pathologie expérimentale.	GARNIER.
Bactériologie.	GASTINEL.
Pathologie chirurgicale.	GATELLIER.
Histologie.	GIROUD.
Pathologie médicale.	HARVIER.
Anatomie.	HOVELACQUE.
Pathologie médicale.	HUTINEL.
Hygiène.	JOANNON.
Chimie biologique.	LABBE HENRI.
Parasitologie.	LAROCHE GUY.
Oto-rhino-Laryngologie.	LEMAITRE.
Anatomie Pathologique.	HUGUERIEN
Pathologie chirurgicale.	LEVEUF.
Pathologie médicale.	LIAN.
Pharmacologie.	HAZARD.
Pathologie chirurgicale.	MONDOR.
Pathologie médicale.	MOREAU.
Pathologie chirurgicale.	MOULONGUET.
Pathologie chirurgicale.	MOURE.
Histologie.	MULON.
Anatomie Pathologique.	OBERLING.
Anatomie.	OLIVIER.
Médecine légale.	PIEDELIEVRE.
Obstétrique.	PORTES.
Pathologie chirurgicale.	QUENU.
Physiologie.	RICHT Fils.
Dermatologie et syphiligraphie.	SEZARY.
Pathologie médicale.	VALLERY-RADOT.
	(Pasteur).
Obstétrique.	VAUDESCAL.
Ophthalmologie.	VELTER.
Histologie.	VERNE.
Obstétrique.	VIGNES.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

POUR LE SERVICE DES EXAMENS

	MM.
Pharmacologie.	BUSQUET.
Obstétrique.	GUENIOT.
Anatomie Pathologique	LEQUEUX.
Parasitologie.	ERROUX.
Histologie	NEVEU-LEMAIRE.
Physique.	RETTERER.
	ZIMMERN.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

(ANNEXE)

A TITRE PERMANENT

	MM.
	ABRAMI.
	CHIRAY.
	DEBRE.
Clinique médicale.	DUVOIR.
	FIESSIGNER.
	LAIGNEL-LAVASTINE
	CHEVASSU.
	BASSET.
	HEITZ-BOYER.
	MATHIEU.
Clinique chirurgicale.	MOCQUOT.
	PROUST.
	SCHWARTZ.
	LE LORIER.
Clinique obstétricale	LEVY-SOLAL.

V. — CHARGÉS DE COURS.

	MM.
Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.	MAUCLAIRE, professeur sans chaire. 
Stomatologie.	FREY.
Education physique.	CHAILLEY-BERT.
Radiologie clinique.	LEDOUX-LEBARD.
Puériculture.	WEILL-HALLE.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE

A MON PÈRE

*Qui n'ont cessé de me prodiguer les
marques de leur affection et de leur dé-
vouement, je dédie ce travail, en faible
témoignage de ma reconnaissance.*

A MA FEMME

Hommage de mon profond amour.

A MA SŒUR

Témoignage de ma grande affection.

A MON COUSIN LE DOCTEUR JEAN DURAND

Très affectueusement.

A MES MAÎTRES ET AMIS :

MONSIEUR LE DOCTEUR LAVAL

*Hommage de respectueuse affection et
de reconnaissance.*

MONSIEUR LE MÉDECIN COLONEL LAMOUREUX

Officier de la Légion d'Honneur.

Témoignage de reconnaissance.

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A MONSIEUR LE DOCTEUR MOURIER

Membre de l'Académie de Médecine

Directeur général de l'Assistance Publique

Dont l'impulsion a permis les premiers essais de Transfusion sanguine aux Armées, et, actuellement, l'Organisation de la Transfusion sanguine d'urgence dans les Hôpitaux de l'Assistance Publique.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR A. GOSSET

Professeur de Clinique Chirurgicale à la Faculté

Membre de l'Académie de Médecine

Chirurgien de l'Hôpital de la Salpêtrière

Grand-Officier de la Légion d'Honneur

*Qui a bien voulu nous faire l'honneur
de présider cette thèse.*

Hommage de notre profonde gratitude.

A MONSIEUR LE DOCTEUR A. TZANCK

Médecin des Hôpitaux

Chevalier de la Légion d'Honneur

*Qui nous a toujours témoigné depuis
le début de nos études médicales une si
affectueuse bienveillance et nous a ins-
piré ce travail. Hommage de filiale re-
connaissance et de respectueux dévoue-
ment.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR LEVY-SOLAL

Professeur agrégé à la Faculté

Accoucheur de la Maternité de l'Hôpital Saint-Antoine

Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui, depuis dix ans, a inauguré l'organisation de la Transfusion sanguine dans son service des Hôpitaux.

Respectueusement.

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX DE PARIS

M. LE PROFESSEUR GILBERT (in memoriam).

M. LE DOCTEUR ARNAULT TZANCK.

M. LE PROFESSEUR OMBREDANNE.

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ RIBIERRE (in memoriam).

M. LE DOCTEUR CAUSSADE.

M. LE DOCTEUR DESPLAS.

M. LE DOCTEUR DEVRAIGNE.

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ SCHWARTZ.

M. LE PROFESSEUR MAURICE VILLARET.

M. LE PROFESSEUR LEGUEU.

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ DEBRE.

M. LE PROFESSEUR TERRIEN.

M. LE DOCTEUR BRAINE.

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CHEVALLIER.

A MONSIEUR LE MÉDECIN GÉNÉRAL INSPECTEUR DOPTER

Membre de l'Académie de Médecine

Commandeur de la Légion d'Honneur

Respectueusement.

A MONSIEUR LE MÉDECIN COLONEL DUCHENE-MARULLAZ

Officier de la Légion d'Honneur

Respectueusement.

A MESSIEURS LES DOCTEURS,

ALBENQUE, BALLARIN, FATOU, GUILLEMAN,
GUYOT, JUBE, LANCIEN, LUBIN, LUCY, MENJOT,
PROUZET, RENAULT, VAISSIE.

A L'ŒUVRE DE LA TRANSFUSION SANGUINE D'URGENCE

*qui a si efficacement collaboré
à l'organisation de la Transfusion Sanguine
dans les Hôpitaux de l'Assistance Publique de Paris*

INTRODUCTION

Dès le début de nos études médicales, en 1924, nous fûmes vivement intéressé par les recherches sur la Transfusion sanguine que poursuivaient, dans le service de notre regretté Maître M. le Professeur Gilbert, notre chef de clinique d'alors M. A. Tzanck et notre externe Jubé. Nous n'avons pas cessé, depuis cette époque, de suivre de près les travaux de M. le Docteur A. Tzanck, de vivre, en quelque sorte, avec lui les progrès de la Transfusion sanguine. Aussi, nous excusons-nous si, parfois, certaines phrases de notre thèse ont des points de ressemblance avec des phrases d'articles précédemment publiés par M. le Docteur A. Tzanck.

Avant d'entreprendre l'exposé de notre sujet, qu'il nous soit permis de dire ici toute la reconnaissance que nous gardons à M. le Docteur A. Tzanck pour l'affectueuse bienveillance qu'il nous a témoignée depuis notre première année de médecine. C'est à lui que nous devons l'idée même de cette thèse. C'est lui qui a été l'animateur constant de

nos travaux et qui nous a guidé dans nos recherches. Il fut pour nous, pendant tout le cours de nos études médicales, autant un ami qu'un maître, et nous lui en sommes profondément reconnaissant.

Dans la présente étude, limitant le problème, nous n'étudierons que la Transfusion sanguine pour hémorragie; mais nous l'étudierons le plus complètement possible. Il est, en effet, moins important de découvrir, à chaque moment, des indications nouvelles de la Transfusion sanguine, que de préciser rigoureusement celles qui existent, d'étudier, dans leurs détails, les bases physiologiques sur lesquelles repose cette intervention, de codifier, pour ainsi dire la conduite à tenir dans certains cas précis, de rendre, enfin, la Transfusion sanguine aisément et complètement réalisable. C'est par ce moyen que l'on mettra au-dessus des fluctuations de la « mode » la Transfusion sanguine, qui, journellement, sauve des vies humaines.

CHAPITRE I

HISTORIQUE DE LA TRANSFUSION SANGUINE

La Transfusion sanguine est vieille comme le Monde, ou du moins comme la Médecine elle-même. Pratiquée depuis la plus haute antiquité, elle a connu des périodes de vogue, entrecoupées par de longues phases d'oubli, ce qui a permis à certains auteurs de se croire, de bonne foi, à différentes époques, les véritables inventeurs de la Transfusion sanguine.

Dans l'Antiquité, c'était moins les indications médicales que le rang occupé par le malade qui poussait les Médecins de l'époque à pratiquer des Transfusions. En Egypte, par exemple, cette intervention était réservée aux Hauts Dignitaires.

Plus tard, vers le Moyen Age, ce ne furent pas encore les indications médicales qui intriguèrent les Médecins. La Transfusion sanguine était surtout pratiquée en vue de réaliser des miracles, de ren-

dre la jeunesse aux vieillards, la raison aux aliénés, comme le prouvent les écrits de l'époque. Villari rapporte le fait suivant dans la vie de Jérôme Savonarole : « Les forces du Pape Innocent VIII tombaient rapidement. Il était, depuis quelque temps, dans une somnolence telle que, par instants, il semblait mort. Tous les moyens de réveiller sa vie avaient été mis en usage. Un Médecin juif proposa d'obtenir ce résultat au moyen de la transfusion du sang d'une personne jeune. Alors on fit échange du sang du vieux et débile Pontife contre celui d'un jeune homme. On recommença trois fois l'expérience contre la vie de trois jeunes hommes. Probablement, il était entré de l'air dans les veines de ceux-ci. Mais aucun effet ne fut obtenu, le Pape mourut le 25 Avril 1492. » (texte cité par P.E. Weil et Isch-Wall dans « La transfusion du sang »). Marsile Ficin dans ses livres intitulés « Pour la Vie » écrit aussi : « Et pourquoy noz vieillards aussi qui sont destituez de tout aide ne succeront-ils pas le lait d'une jeune fille? et le sang d'un jeune adolescent qui le veuille bien, qui soit sain, gai, tempéré, qui ait le sang fort bon, et par aventure trop en abondance ? » (texte cité par Villaret et Moutier. Origines de l'injection intra veineuse, Paris Médical 3 Sept. 1921).

Il faut arriver à la seconde moitié du XVII^e siècle, pour que, simultanément, en France, en Angle-

terre, en Allemagne, Denis, R. Lower et Mayer, étudiaient, par la Méthode expérimentale, l'efficacité de la transfusion sanguine en cas d'Hémorragie. La première transfusion pour Hémorragie fut faite par Jean Denis, en 1667, sur un jeune homme de 16 ans qui, à la suite d'une fièvre typhoïde qui avait duré deux mois et dans le cours de laquelle il avait été saigné plus de 20 fois, était resté dans la stupeur et la somnolence (P. E. Weill et Isch-Wall). Il employa du sang d'agneau. Cette intervention réussit parfaitement. Encouragé par ce succès, Denis utilisa encore la transfusion sanguine pour essayer de rendre la raison à un aliéné. Voici, en quelques mots, le résumé de cette observation, rapportée par Oré : « Un homme de 26 ans était atteint de folie, caractérisée par une grande agitation et un délire complet. Denis et Emmeretz lui firent une première transfusion à la suite de laquelle le délire se calma. En présence de cet heureux résultat, les deux médecins décidèrent de pratiquer une seconde transfusion plus abondante que la première. Le calme revint après plusieurs jours. Ces transfusions furent faites avec du sang de veau. Peu de temps après l'homme étant retombé malade, sa femme demanda à Denis de pratiquer une nouvelle transfusion. L'intervention n'eut d'ailleurs pas lieu, le malade ayant été pris dès le début d'un

tremblement général suivi de mort pendant la nuit. »

A la suite de cet accident il y eut un procès retentissant. Un arrêté du Chatelet, en date du 17 Avril 1668, interdisait aux médecins de pratiquer des transfusions « sans l'approbation d'un Médecin de la Faculté de Médecine de Paris ». La transfusion sanguine tomba dans l'oubli.

Elle ne fut tirée de cet oubli qu'en 1818 par un chirurgien Anglais, Blundell, qui, s'étant trouvé en présence d'une hémorragie mortelle, eut l'idée que la malade aurait pu être sauvée par une transfusion. Dès lors, quelques Médecins s'intéressèrent à la question; certains, Milne-Edwards, Prévost, Dumas, Dieffenbach, Bischoff l'étudièrent au point de vue expérimental; d'autres, Roussel, Moncoq, et surtout Oré, firent des transfusions. Ils injectaient à l'homme le sang provenant d'un animal.

Ce fut Hayem qui, à partir de 1880, fit la première étude complète des hémorragies et de la transfusion du sang. Ses leçons, restées classiques, servent encore de base aux recherches actuelles. Nous ne ferons que résumer ici les travaux de ce savant qui ont été très bien décrits par différents auteurs notamment par P.E. Weil et Isch-Wall.

Ses travaux portèrent :

1° En ce qui concerne les hémorragies

a) sur la quantité de sang nécessaire à la survie

d'un animal; il établit que les chiens bien portants et alimentés succombaient rarement avant d'avoir perdu 5 pour 100 du poids du corps.

b) sur les phénomènes présentés par l'homme et le chien au cours des saignées : alternative de dilatation et de contraction des pupilles, respiration irrégulière, intermittente, grandes convulsions et enfin syncope mettant fin à l'agonie.

c) sur l'influence de la position de l'animal: chez un animal, saigné jusqu'à l'arrêt de la respiration, il suffit, pour faire renaître les mouvements respiratoires, de placer l'animal la tête en bas, ce qui a pour effet de faire affluer le sang à la tête.

d) sur la chute de la pression artérielle au cours de l'hémorragie, chute progressive mais non régulière.

e) sur la différence entre les hémorragies abondantes, uniques, bien supportées et les hémorragies minimales mais répétées aboutissant à un état d'anémie chronique.

f) sur l'étude qualitative et quantitative du sang et sur les altérations anatomiques de ce dernier après une saignée unique et des saignées répétées.

g) sur la paralysie du cœur dans la mort par hémorragie, qui, d'après lui, serait due à l'anémie des ganglions intra-cardiaques.

II° En ce qui concerne la transfusion sanguine, ses études portèrent sur les actions différentes du

sang provenant d'un animal de même espèce, du sérum seul, du sang défibriné, du sérum artificiel (eau salée à 6 ou 7 pour 1000). Ses conclusions sont nettement en faveur de la transfusion sanguine dans les grandes hémorragies. Il opérait sur des chiens saignés à un point tel qu'ils entraient dans la période des grandes convulsions; c'est-à-dire étaient condamnés à une mort immédiate.

Tandis qu'avec le sérum artificiel, et le sang défibriné, il n'a obtenu que des survies de quelques heures, qu'avec le sérum seul il n'en a obtenu que dans certains cas, avec le sang il a toujours eu des survies prolongées.

Tels sont, en quelques mots, les célèbres travaux de Hayem sur les hémorragies et la transfusion sanguine.

De Hayem à 1914, la transfusion sanguine vécut une période d'oubli; quelques auteurs s'efforcèrent cependant de rendre l'intervention praticable (thèses de Robert Monod, Dehelly (1913), anastomoses diverses, canules de Crile, d'Elsberg, seringues paraffinées de Curtis et David).

La Guerre, avec ses grands blessés, attira, de nouveau, l'attention des Médecins sur cette intéressante question du remplacement du sang perdu au cours des hémorragies et, depuis cette époque, la transfusion sanguine n'a pas cessé d'être à l'ordre du jour. Grâce aux travaux modernes sur les grou-

pes sanguins, les anticoagulants, le sang pur, elle est devenue, aujourd'hui, praticable facilement et sans danger.

Les groupes sanguins.

La découverte des groupes sanguins a permis d'éviter les accidents (sensation d'angoisse, cyanose, mort rapide) dus à des mélanges de sangs incompatibles et résultant, peut-être, de l'agglutination, puis de la dissolution des globules rouges du donneur, par le plasma du receveur. Les premières études sur ce sujet remontent à 1900 et furent publiées par Camus et Pagniez en France, Ascoli en Italie. Landsteiner le premier, en 1901, divisa le sang en trois groupes. Jansky, en 1907, montra que ce chiffre devait être porté à quatre. La classification qui prévaut aujourd'hui est celle de Moss qui ne diffère d'ailleurs de celle de Jansky que par la permutation des groupes I et IV. Comment expliquer cette division en 4 groupes ? Nous suivrons ici la leçon faite par A. Tzanck le 3 Mars 1928 à l'hôpital Saint-Antoine (1) « Tout se passe comme s'il existait à l'état normal deux hémolysines différentes A. et B. Selon la présence ou l'absence de

(1) *Clinique et laboratoire*, 20 Janvier 1929.

celles-ci, dans le sang humain, il existe quatre éventualités;

A+B A+O O+B O+O

Ces quatre éventualités, ce sont les quatre groupes sanguins. Seule était à redouter l'hémolyse des globules injectés, d'où la nécessité d'injecter des globules résistant à ces hémolysines. Or, les globules d'un sang donné sont forcément résistants aux hémolysines qu'il renferme. L'épreuve de Beth-Vincent isole les deux hémolysines A et B dans des sérums témoins II et III. Les globules mis en leur présence seront agglutinés si leur sang ne contient pas les hémolysines données (l'agglutination est le premier stade de l'hémolyse). Ne seront injectés que les globules qui ne craignent pas les hémolysines du sang receveur. Les globules du groupe IV qui n'en craignent aucune caractérisent les « donneurs universels ». Les globules des groupes II et III seront injectés uniquement aux groupes correspondants. Le groupe I ne renfermant aucune hémolysine peut recevoir n'importe quel sang et caractérise les « receveurs universels ».

Nous n'étudierons pas au point de vue pratique la recherche des groupes sanguins par la méthode de Beth-Vincent, cette épreuve étant classique à l'heure actuelle (1). Cependant, dans certains cas

(1) P. Emile WEIL et ISCH-WALL : *La Transfusion du Sang*, p. 132 et suivantes.

d'anémie médicale, il existe des hémolysines anormales dans le sang du receveur; il faut alors remplacer l'épreuve de Beth-Vincent par une épreuve directe qui consiste à mettre en présence le sérum du receveur avec les globules du donneur (Méthode dérivée de celle déjà ancienne de Wallich et Levaditi). Le tableau suivant emprunté à Paul Chevallier (2) résume bien la question, en ce qui concerne le donneur et le receveur :

(2) *Nouvelle pratique Therapeutique Médico-chirurgicale*, tome II, p. 654.

APPARTENANT au groupe	UN SUJET SAIN peut être donneur de sang aux malades des groupes (car ses hématies ne sont pas agglutinées par le sérum)				UN MALADE peut être receveur du sang des sujets des groupes (car son sérum n'agglutine pas leurs globules rouges)				REMARQUES
	I	—	—	—	I	II	III	IV	
I (Exceptionnel 3 à 4 o/o	I	II	—	—	—	II	—	IV	Receveurs universels Donneurs exécrationnels
II (fréquent) 45 à 50 o/o	I	—	III	—	—	—	III	IV	
III (rare) 10 à 15 o/o	I	II	III	IV	—	—	—	—	
IV (fréquent) 40 à 45 o/o	I	II	III	IV	—	—	—	—	Donneurs universels Receveurs déplorables

Si la découverte des groupes sanguins a permis d'éviter les grands accidents au cours des transfusions, on peut voir, cependant, se produire de petits accidents dus au sérum lui-même (urticaire, poussée fébrile). Ce sont des accidents plus tardifs et surtout moins graves. Enfin très exceptionnellement, on peut observer de véritables intolérants au sang. Il s'agit de sujets incapables de tolérer même un centimètre cube de sang pourtant compatible. Dans ces cas très rares, la cuti-réaction à ce sang s'est montrée positive, alors qu'on sait que les cuti-réactions avec des sangs compatibles restent cependant négatives (A. Tzanck).

Les Anticoagulants.

L'étude des anticoagulants a été l'objet, depuis quelques années, de nombreux travaux des Ecoles Françaises et Belges. Nous ne ferons que citer, pour mémoire, certaines substances ayant un pouvoir coagulant *in vivo*, mais n'en ayant pas *in vitro* : peptone, atropine, hyoscyamine, morphine, bile, sérum sanguin. Nous étudierons, au contraire, le plus complètement possible les substances ayant un pouvoir anticoagulant *in vitro*, surtout le Citrate de Soude et les Arseno-Benzènes qui sont employés couramment dans la Transfusion.

Le Citrate de Soude. — C'est Pekelharing qui, le premier, a montré la propriété anticoagulante

du Citrate de Soude trisodique, propriété due à l'immobilisation du Calcium par le citrate (L. Sabbatani). Le sang, ainsi obtenu, a perdu sa faculté immédiate de coaguler, mais conserve intactes en quantité et en qualité toutes les substances coagulantes. De nombreux travaux ont été faits sur ce sujet, notamment, par Hustin (1914), Lewinsohn (1915), Agote (1915), Hédon (1917), P. Emile Weil. La dose nécessaire pour rendre incoagulables 100 grammes de sang est variable suivant les auteurs et d'après les sujets. Weil se sert d'une dose de 0 gr. 33. Rosenthal recommande la dose de 1 gr. Jean Gounon emploie une solution de Citrate trisodique à 5 p. 100 (1 cc. par 10 cc. de sang) La solution la plus faible utilisée en général est à 10 pour 100 (10 cc. pour 300 gr.)

Le sang citraté possède toutes les qualités physiologiques essentielles du sang normal. On peut se demander, toutefois, à quelle dose le Citrate de Soude devient toxique ? Hédon et Lewinsohn admettent une dose de 0 gr. 25 par kilogramme d'animal pour le lapin et le chien. D'autres animaux, notamment le cobaye, sont beaucoup plus sensibles et la mort peut être obtenue avec un centigramme (Tzanck, 1923 et Lumière 1930).

Les arseno-benzènes. — Ch. Flandin et A. Tzanck ont étudié les premiers le pouvoir anticoagulant des Arseno-benzènes in vitro et in vivo.

Ces auteurs ont montré qu'il suffisait d'une dose minime d'un composé arsenical organique pour rendre le sang incoagulable ou retarder considérablement sa coagulation. Six centigrammes de Sulfarsenol peuvent suffire pour rendre incoagulables 100 grammes de sang. Un centigramme de Novarsenobenzol double ou triple le temps de coagulation d'une même quantité de sang. L'injection intraveineuse des arsено-benzènes produit un allongement du temps de coagulation. L'action de ce corps se fait en moyenne sentir pendant une heure, mais peut, dans certains cas, durer 24 heures; elle éclaire les accidents hémorragiques de l'arsénothérapie. Les arsено-benzènes n'ont aucune action sur les hématies; ils ne les altèrent pas. Leur action anticoagulante serait due in vitro et in vivo à la formation d'une combinaison relativement stable entre le novarsenobenzol et le fibrinogène. Des intolérances individuelles les rendent cependant moins utilisables que le Citrate de Soude. D'autre part, tout comme pour le Citrate, il faut redouter les accidents d'intolérance à de fortes doses nécessaires pour stabiliser plusieurs centaines de grammes de sang. Il y a donc intérêt à ne l'employer lui aussi que pour les petites transfusions.

A côté de ces deux substances qui ont un intérêt capital, il en existe d'autres que nous ne ferons que signaler :

Les acides nucléiques;

L'hirudine;

Les sels d'acides polybasiques (nucates, aconitates, sulfosalicylates);

Les sels de zinc (Lumière et Couturier). Le sulfate de zinc empêche complètement la coagulation sanguine à la dose de 1/2000 in vitro et in vivo à la dose de 5 milligrammes par kilogramme d'animal chez le cobaye.

Certains venins (Sordelli, Arthus).

La découverte des groupes sanguins, permettant d'éviter les accidents dus aux incompatibilités sanguines et celle des anticoagulants permettant de manier le sang aussi facilement que n'importe quel liquide, rendirent la transfusion sanguine praticable sans danger et la firent entrer dans la pratique médicale courante. L'opération se réduit à une simple injection intraveineuse. Dès lors les Médecins s'ingénierent à rendre la transfusion de plus en plus simple. Il existe un très grand nombre de techniques de transfusion utilisant le sang citraté, qui ne sont d'ailleurs que le perfectionnement des techniques de Jeanbrau et Lewishon. C'est Rosenthal qui le premier se servit d'une seringue. La technique la plus couramment employée est celle imaginée par P. Emile Weil que nous résumerons ici en quelques mots :

Technique de P. Emile Weill. — On recueille le

sang dans une capsule de porcelaine stérilisée à l'autoclavé et dans laquelle on a versé, au préalable, la solution de Citrate de Soude. A mesure que le sang est recueilli, on l'agite, avec une baguette de verre, recourbée à son extrémité pour que le mélange, sang et citrate, se fasse bien. La prise de sang est faite dans la veine du donneur avec un trocart de Vernes de 20 à 25 centimètres. L'injection est faite au moyen d'une seringue de 100 cc., ressemblant beaucoup à la seringue urinaire de Guyon. C'est une seringue à piston d'argent et à embout latéral. L'injection est faite au malade au moyen d'une aiguille à ailette.

Nous ne ferons que citer, pour mémoire, les autres méthodes : techniques de Dupuy de Frenelle, d'Hustin, de Benda et Leclerc, de Bécart, de Béraud et de Gutmann. Cette dernière technique présente un certain intérêt dans le cas où les veines du receveur sont d'accès difficile. Cet auteur fait d'abord au malade, avec un bock, une injection de sérum glucosé et injecte ensuite le sang non dans la veine du receveur, mais dans l'extrémité du tuyau de caoutchouc venant du bock.

Le sang pur.

Tandis que certains auteurs cherchaient à perfectionner les techniques de transfusion sanguine au moyen du sang citraté, d'autres auteurs, de

leur côté, simplifiaient la technique de transfusion du sang pur et permettaient ainsi d'injecter aux malades un sang rigoureusement physiologique. Les premières études furent basées sur la propriété que possède la Paraffine de retarder la coagulation du sang.

Curtis et David, en 1913, employèrent une ampoule de verre à 2 becs, l'un servant à recueillir le sang dans la veine du donneur, l'autre à la réinjection dans la veine du receveur. Avant l'intervention, ils paraffinaient les parois. Kimpton et Brown modifièrent cette ampoule. Ce fut Beth-Vincent qui, le premier, en 1916, adapta des aiguilles à l'ampoule, et supprima ainsi la dénudation veineuse. Kimpton-Vincent et Jeanbrau, chacun de leur côté, mirent au point, en 1917, un appareil constitué par une ampoule munie d'une soufflerie qui aspirait et refoulait le sang. En 1923, Bécart utilisait lui aussi une ampoule sur laquelle il adaptait une soufflerie de thermo-cautère et qu'il paraffinait avec le mélange suivant (paraffine à 55° 2 parties, stéarine 2 parties, vaseline 1 partie).

Les premières transfusions de sang pur faites à l'aide d'une seringue le furent par Unger, au moyen d'un dispositif à 4 voies, et par Oehlecker, au moyen d'un dispositif à 2 voies. Ces méthodes sont excellentes, mais nécessitent l'emploi d'un aide expérimenté.

C'est à Jubé que revient l'honneur d'avoir rendu la transfusion du sang pur d'une grande simplicité, pour un Médecin tant soit peu expérimenté, en mettant au point en 1924 une seringue d'une ingéniosité remarquable. Jusqu'à cette époque, en effet, la transfusion était une opération compliquée. La seringue de Jubé se compose d'un corps de pompe en verre, percé en son milieu de deux tubulures latérales, situées aux extrémités d'un même diamètre. Le corps de pompe est fermé en haut par une calotte inamovible et en bas par une calotte vissée percée d'un trou pour la tige du piston. Le piston est creusé d'une rigole longitudinale qui n'atteint pas sa base et qui affleure juste le niveau des tubulures lorsqu'il est poussé à fond. Une simple rotation du piston fait fonctionner la seringue comme aspirante et refoulante. Aux tubulures latérales s'adaptent deux tuyaux de caoutchouc, souples et résistants, terminés par une aiguille-trocart pour le receveur et une aiguille à olive pour le donneur. L'appareil est lubrifié avec de l'huile de paraffine qui est chassée avant de commencer l'intervention. La seringue de Jubé est une merveille pour de petites transfusions. Pour de grandes transfusions, il faut opérer vite sinon la coagulation peut apparaître. Son seul inconvénient est donc d'exiger une assez grande habileté.

A la même époque, Bécart emploie, pour ses transfusions, une seringue à piston auto-vaselisateur.

De son côté, Tzanck imaginait, en 1924, une technique d'une simplicité remarquable, à laquelle il n'a cessé d'apporter depuis des perfectionnements et qui permet, à l'heure actuelle, de faire des transfusions importantes très lentement et sans crainte de coagulation.

Technique de Tzanck. — L'appareil se compose essentiellement d'un distributeur métallique à 3 voies, auquel s'adapte une seringue de 10cc. Le distributeur comprend :

1° Un cylindre creux muni de trois tubulures situées d'un même côté. Du côté opposé et en regard des tubulures 1 et 2, se trouve une rainure latérale.

2° Un cylindre plein, creusé d'un canal central et d'une rigole latérale, se déplaçant à l'intérieur du cylindre creux.

La seringue s'adapte sur le canal central (voir fig. 1)

Supposons que la tubulure 1 soit réunie à la veine du donneur et la tubulure 2 à celle du receveur. Pour aspirer le sang nous placerons la seringue de façon que la rainure centrale se trouve dans la position 1. Lorsque le sang est aspiré, un léger déplacement de la seringue, de droite à

gauche, amène la rainure centrale dans la position 2 et permet de réinjecter immédiatement le sang au receveur. La tubulure 3 peut être reliée à une ampoule de sérum physiologique et permet, lorsqu'on le désire, le mélange de ce sérum au sang transfusé. L'injection de sérum est interrompue automatiquement pendant l'injection sanguine et reprend pendant que l'on aspire le sang du donneur (voir fig. II.)

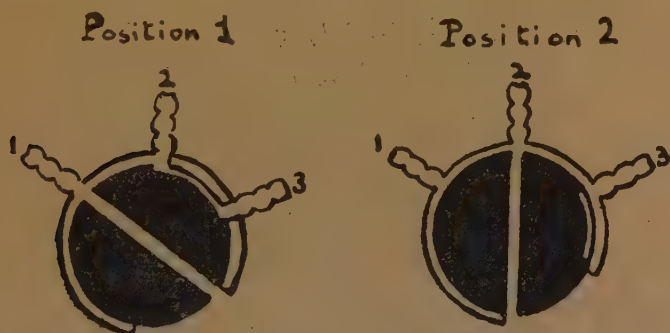


Figure 1 :
Schéma montrant le fonctionnement du Distributeur
à trois voies.

Cet appareil permet de faire la transfusion aussi lentement ou aussi vite qu'on le désire; le changement de donneur est aisé, ce qui permet de faire des transfusions aussi importantes que l'on veut. On peut aussi nettoyer les diverses parties de l'appareil sans arrêter la transfusion.

Le mode d'emploi est le suivant :

1° Monter l'appareil. Introduire le cylindre plein dans le cylindre creux, de façon à ce que la rigole latérale corresponde aux tubulures 2 et 3 et que le canal central se trouve en face de la tubulure 1 par une de ses extrémités et par l'autre en face de la rainure latérale du cylindre creux (voir fig. I, position 1)

2° Placer le donneur par rapport au receveur de telle façon que leur bras en extension soient en parallélisme.

3° Mettre à tous deux un garrot de caoutchouc, afin de faire saillir les veines du pli du coude. Ne pas trop serrer les garrots (le pouls radial doit être perçu)

4° Ponctionner une veine du receveur, enlever le garrot une fois la veine ponctionnée, mettre le mandrin dans l'aiguille.

5° Ponctionner une veine du donneur. Ne pas enlever le garrot. Aboucher aussitôt à l'aiguille l'embout correspondant. Aspirer un peu de sang du donneur. Faire la vidange de l'appareil en rejetant ce premier sang par le tuyau de caoutchouc garni de l'embout qui sera adapté dans le temps suivant à l'aiguille du receveur (Fig. III)

6° Enlever le mandrin de l'aiguille du receveur. Adapter à sa place l'embout correspondant. Diriger la seringue vers le donneur, aspirer du sang, la diriger ensuite vers le receveur et la vider.



Figure II

Injection de sérum combinée à la Transfusion sanguine.

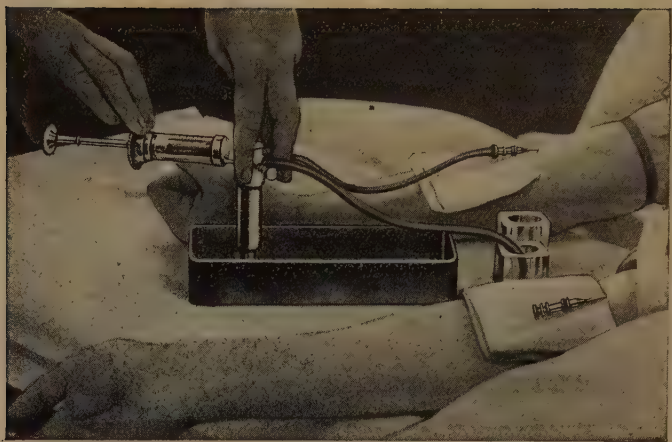


Figure III. — Dans un premier temps, la veine du receveur étant ponctionnée, on ponctionne la veine du donneur et on aspire quelques cm^3 de sang, qui seront rejetés, pour purger d'air les canalisations.

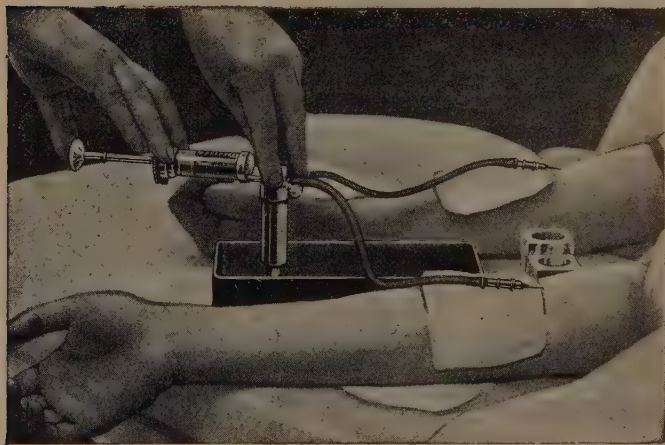


Figure IV. — Transfusion proprement dite : aspiration du sang du donneur et injection au receveur. La seringue étant graduée, un simple calcul donne à tout moment la quantité de sang injectée.

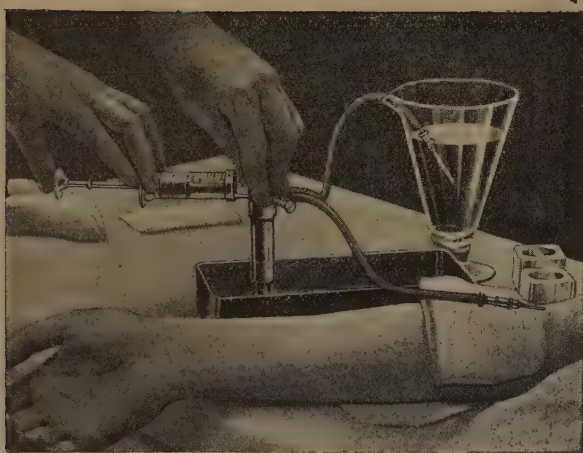


Figure V : Injection de serum stérile qui ramène l'appareil
au point de départ
et permet d'attendre un nouveau donneur.

7° L'appareil ainsi installé (Fig. IV.), la transfusion est en bonne voie. Il y a intérêt à n'injecter au début que de faibles quantités de sang (3 cc. environ par seringuée). On surveille le malade et on voit si des réactions violentes (syncopes, nausées, etc.) dues à une incompatibilité sanguine, n'apparaissent pas. C'est une éventualité très rare, mais qui, lorsqu'elle se produit, nécessite le changement immédiat de donneur. Si, au bout de quelques seringuées, rien d'anormal ne s'est produit, on continue la transfusion par seringuées entières, on injecte en moyenne 300 à 400 cc. de sang en se servant du même donneur. Pour une transfusion plus importante on se sert de plusieurs donneurs.

8° Lorsque la transfusion est terminée, enlever le garrot du donneur, retirer les aiguilles. Toucher les plaies de piqure avec un peu d'alcool.

9° Immédiatement après la transfusion, ne pas oublier de nettoyer complètement l'appareil, pour éviter toute coagulation qui rendrait l'appareil inutilisable.

Telle est la technique de Tzanck, qui est la plus pratique de toutes et la plus fréquemment employée.

Grâce aux découvertes modernes, la transfusion sanguine est entrée dans la pratique courante et a reçu de multiples applications. Elle a été l'ob-

jet de nombreuses discussions, pour savoir s'il y avait lieu de préférer le sang pur au sang citraté, pour connaître la dose de sang à injecter. Une division classique depuis de nombreuses années consistait à étudier séparément les indications médicales, chirurgicales, obstétricales de la transfusion sanguine.

Indications Médicales : a) Tous les cas de déperdition sanguine : ulcérations artérielles, ulcères de l'estomac, hémorragies de la fièvre typhoïde.

b) Traitement de l'hémophilie, de l'hémogénie, de toutes les anémies simples ou pernicieuses, des leucémies de certaines intoxications et de nombreuses infections localisées ou généralisées.

Indications chirurgicales : Elle rend de grands services à la suite de traumatismes accidentels chez les blessés de guerre. Pré-opératoire, elle permet au malade de supporter l'intervention; post-opératoire, elle est de première utilité chez un malade shocké.

Indications obstétricales : Ce sont les plus importantes. La transfusion sanguine réalise, en effet, le traitement de choix des grandes hémorragies. Elle permet d'attendre l'action des moyens hémostatiques obstétricaux qui n'ont pas l'effi-

cacité immédiate et radicale des moyens chirurgicaux.

a) Au cours de la grossesse : traitement des anémies gravidiques, des hémorragies dues à l'interruption accidentelle d'une grossesse (avortement ou rupture de grossesse ectopique), enfin des pertes sanguines du môle hydatiforme.

b) Au cours de l'accouchement : les hémorragies pra-via, la rupture utérine, nécessitent une transfusion d'urgence, mais c'est surtout au cours des hémorragies fréquentes de la délivrance qu'elle devient indispensable.

Au point de vue de la transfusion sanguine cette division en : Indications médicales, chirurgicales, obstétricales, ne peut exister. Il n'y a pas lieu d'opposer, comme on pourrait avoir tendance à le faire, les éventualités médicales, justiciables de petites transfusions, aux éventualités chirurgicales ou obstétricales, nécessitant parfois des transfusions très importantes. Cette opposition est inexacte. En Médecine, en effet, une hémorragie intestinale abondante d'un ulcus gastrique ou duodénal, de la fièvre typhoïde, exigent la transfusion de fortes doses de sang. Au contraire, en Obstétrique, en Chirurgie, une anémie gravidique, le choc chirurgical, les troubles de la coagulation révélés à l'occasion d'une opération, peuvent se suffire de petites transfusions répétées.

Nous diviserons donc, comme le font Tzanck et Hamburger, les indications de la transfusion sanguine en deux grands groupes :

1° Les transfusions sanguines pour Hémorragies;

II° Les Transfusions où l'on tente d'utiliser les multiples propriétés du sang (hématopoïèse, activation de la coagulation, présence d'hormones, propriétés anti-infectieuses).

Ce qu'il y a d'important, en effet, ce n'est pas, comme il a été dit, le service (Médecine, Chirurgie, Obstétrique) où la Transfusion sanguine est pratiquée; mais c'est le but qu'on se propose, qui peut être le même dans les trois services. Le sang, milieu vital par excellence, jouit de propriétés multiples. En même temps qu'il constitue un agent de nutrition, il est vecteur d'hormones régulatrices, il est susceptible d'agir sur la coagulation, l'hémo-poïèse. La pratique de la sérothérapie, enfin, montre ses propriétés anti-infectieuses. Chacune de ses propriétés, et d'autres encore, probablement, peuvent être mises en œuvre par la transfusion sanguine; mais le seuil d'efficacité de chacune d'entre elles est très différent : quelques grammes peuvent suffire à la détermination de chocs thérapeutiques; quelques centimètres cubes peuvent avoir un pouvoir anti-infectieux suffisant; mais s'il s'agit de réparer la perte san-

guine par hémorragie, il faut évidemment que la réparation soit, sinon égale, du moins proportionnelle à la perte subie.

Nous voulons dire par là, que la transfusion sanguine n'est pas une méthode thérapeutique, elle en comprend un très grand nombre qui chacune comporte ses règles relatives à la quantité de sang nécessaire, au nombre de transfusions à répéter, au résultat qu'on doit en attendre... De ce point de vue on peut dire que les transfusions sanguines se scindent en deux grands groupes : l'un correspond à l'utilisation des propriétés biologiques du sang dans les circonstances les plus diverses et ceci correspond plutôt à l'hémothérapie; l'autre a pour but le remplacement du sang par le sang lui-même. C'est ce dernier groupe qui réalise la transfusion sanguine vraie. Dans le tableau ci-joint, Tzanck et Hamburger soulignent l'opposition profonde entre ces deux groupes et cela non seulement au point de vue théorique, mais surtout au point de vue pratique et en particulier au point de vue des résultats qu'on est en droit d'attendre de ces deux méthodes. Les résultats inconstants, tardifs, remplaçables par d'autres méthodes pour l'hémothérapie, sont, au contraire, constants, immédiats, irremplaçables dans la transfusion sanguine vraie.

Pour obtenir de semblables résultats, il est essentiel d'approfondir les bases physiologiques de la transfusion sanguine, de connaître les raisons de son efficacité, les mécanismes mis en jeu, les phénomènes de défense multiples qui se déclanchent et qu'il faut savoir respecter dans certains cas, tout ce qui permet, en somme, de comprendre à fond cette méthode.

*Tableau montrant l'opposition
entre les deux groupes de Transfusion sanguine.*

TRANSFUSION SANGUINE POUR HÉMORRAGIE	LES AUTRES INDICATIONS DE LA TRANSFUSION SANGUINE
<i>But proposé</i>	
Rôle de remplacement.	Rôle hémostatique, hémapoiétique. Présence d'hormones, de fer. Rôle anti-infectieux. Choc peptonique, etc., etc...
<i>Quantité nécessaire.</i>	
Proportionnelle à l'hémorragie, 500 gr. et plus d'où nécessité de plusieurs donneurs.	Quantité minime, à déterminer. Inférieure à 300 gr. Un seul don- neur suffit.
<i>Technique.</i>	
Sang pur. Instrumentation spé- ciale (Appareils Jubé-Tzanck).	Sang stabilisé. La technique la plus simple est la meilleure (Tech. P. E. Weill).
<i>Urgence.</i>	
Extrême parfois, d'où organisa- tion nécessaire.	Nulle.
<i>Difficultés.</i>	
Parfois très grandes en raison du collapsus. Dénudation veineuse parfois utile.	Dépendant uniquement des vei- nes qui sont, en général, faciles à atteindre.
<i>Accidents.</i>	
Très rares, évitables par l'épreuve de Beth-Vincent.	Relativement fréquents, difficiles à prévoir. L'épreuve directe de la recherche de la compatibilité san- guine est nécessaire.
<i>Résultats.</i>	
Immédiats. Irremplaçables. Cons- tants, si l'on intervient à temps après arrêt de l'hémorragie.	Plus tardifs. Autres médicaments nécessaires. Inconstants.

CHAPITRE II

BASES PHYSIOLOGIQUES

DE LA TRANSFUSION SANGUINE

POUR HÉMORRAGIES ET DEDUCTIONS

CLINIQUES

La transfusion sanguine a donné lieu à des études physiologiques multiples. Depuis les travaux de Marshal-Hall, Hayem, Hédon, Ch. Richet, etc....., son efficacité dans le traitement des hémorragies graves avait été surabondamment démontrée. Cependant, à diverses reprises, de nombreux liquides ont été proposés comme susceptibles de pouvoir remplacer la Transfusion sanguine. Nous citerons : le sérum artificiel, le lait, différents sérums d'animaux, le plasma gommé de Bayliss, qui eut une longue période de vogue en Angleterre et, tout dernièrement, le sérum polycitraté de Normet. A chaque fois, on

crut pouvoir montrer, par l'expérimentation, que l'injection de ces différents liquides était capable de remplacer le sang. Le critérium choisi consistait à provoquer chez l'animal une saignée jusqu'à la dernière goutte, c'est-à-dire à lui enlever théoriquement 70 pour 100 de sa masse sanguine; mais, pratiquement, la quantité enlevée était bien inférieure; puis à expérimenter successivement ces divers agents thérapeutiques. Chaque fois, avec ce critérium, l'expérience se montrait concluante.

En réalité, un pareil test n'est point suffisant. L'abondance de l'hémorragie n'est pas comparable dans tous les cas.

Reprenant les travaux de Gosset, Tzanck et Charrier, nous allons étudier successivement les trois facteurs qui dominent la physiologie de l'hémorragie, et qui sont comme ces auteurs l'ont bien montré :

L'abondance;

La rapidité;

La continuation de cette hémorragie.

Abondance de l'hémorragie. — Hayem et Frédéricq ont montré que, chez le chien, une hémorragie ne dépassant pas 1,5 à 2 pour 100 du poids du corps est aisément et rapidement compensée. Si la perte sanguine dépasse ce chiffre elle devient de plus en plus difficile à compenser et est mor-

telle lorsqu'elle est supérieure au chiffre de 4,5 à 5 pour 100 du poids du corps.

Certains auteurs reprenant les travaux de Hayem, ont essayé tout d'abord d'établir, par différentes méthodes, le rapport existant entre la masse sanguine totale d'un animal et son poids. Connaissant ce rapport, ils ont pu, ensuite, déterminer la quantité de sang nécessaire et suffisante pour permettre la survie de cet animal. Ch. Richet opérant sur des chiens saignés aussi à fond que possible (cette saignée étant suivie de lavage de l'organisme), a montré que le rapport de la masse sanguine au poids du corps était d'environ 7,7 pour 100 pour les petits chiens et de 6,6 pour 100 pour les gros chiens. Grehan donne le chiffre de 8,2 pour 100 et Whipple celui de 10 pour 100.

Ch. Richet, Brodin et St-Girons estiment que, pour le chien, la survie est possible tant qu'il n'a pas perdu plus de 70 pour 100 de sa masse sanguine totale. Zunz et Govaerts ont réalisé, chez le chien, un collapsus post-hémorragique se terminant rapidement par la mort en prélevant à des chiens 45 à 65 pour 100 de leur masse sanguine dans 71,67 pour 100 des cas, 35 à 45 pour 100 dans 10 pour 100 des cas et au dessus de 65 pour 100 dans 18,33 pour 100 des cas.

D'autres auteurs, de leur côté, ont essayé d'établir ces rapports chez l'homme. Comme pour le

chien, par suite des difficultés de l'expérimentation, les résultats ne sont pas plus concordants. Haldone et Smith, utilisant la méthode à l'oxyde de carbone, ont trouvé le chiffre de 6 pour 100, pour le rapport du sang total au poids du corps. Keith, par la méthode du rouge vital, a trouvé un chiffre moyen de 8,8 pour 100, ce qui donnerait pour un homme de 70 kgrs., une masse sanguine de 6 litres. En supposant, d'autre part, que la perte sanguine compatible avec la survie soit la même pour l'homme que pour le chien, il en résulte qu'un homme de 70 kgrs. peut survivre après une hémorragie de 3 litres, c'est-à-dire de 51 pour 100 de sa masse sanguine totale.

Bayliss admet que pour l'homme la perte sanguine compatible avec la survie est de 50 p. 100.

Ces chiffres ne sont d'ailleurs exacts que pour des individus et des animaux bien portants. Zunz et Govaerts ont montré, en effet, qu'un chien qui a subi un traumatisme grave tel que l'arrachement d'un membre, ne résiste pas à une perte de 20 pour 100 de sa masse sanguine totale. De même les intoxications, les infections pré ou post-hémorragiques abaissent considérablement le seuil de compensation. Deux autres facteurs de non compensation sont l'hypotension artérielle et l'anémie. Chez un blessé, dont la pression artérielle est basse, une perte de 50 cc. de sang peut

être mortelle (Porter). De même, dans les cas d'anémie grave, lorsque le chiffre globulaire est au-dessous de 2 millions, une perte sanguine légère est dangereuse.

Dans les hémorragies rapides, la mort arrive souvent avant que la perte sanguine n'ait atteint le seuil mortel. Un autre facteur de gravité de l'hémorragie est la rapidité avec laquelle elle se produit.

Rapidité de l'hémorragie. — Comme l'ont bien montré Gosset, Tzanck et Charrier, il existe deux catégories très différentes d'hémorragies mortelles : les premières massives, foudroyantes, obtenues par l'ouverture d'une grosse artère (fémorale, carotide), qui tuent l'animal en quelques minutes, en lui enlevant au maximum 70 pour 100 de sa masse sanguine; les secondes aiguës, obtenues par la soustraction progressive, rapide, de quantités de sang remplacées par du sérum ou du sang d'un donneur, qui tuent en soustrayant plus de 70 pour 100 de sang.

Nous étudierons, tout d'abord, les hémorragies rapides, foudroyantes. Les expériences de Gosset, Tzanck et Charrier ont été faites sur des lapins et des chiens. Ces auteurs ont montré :

1°) que, dans les hémorragies massives, les pertes de sang n'atteignent pas 70 pour 100 de la masse sanguine totale.

Se basant sur ce fait que le rapport de la masse sanguine totale au poids du corps était, pour le chien d'environ 9 pour 100 et pour le lapin de 5,5 pour 100, ces auteurs ont vu apparaître les convulsions agoniques, suivies de l'arrêt de l'écoulement avec une perte sanguine inférieure à 60 pour 100 dans 15 cas sur 16. Dans un seul cas, ils ont obtenu le chiffre de 70 pour 100; mais, en général le chiffre obtenu variait entre 45 et 55 pour 100. Chez deux lapins, la mort a été déterminée par une perte de sang de 25 et de 30 p. 100.

2°) que dans ces hémorragies très rapides, l'injection de tout sérum, pratiquée au moment des convulsions agoniques et après hémostase, est le plus souvent capable d'assurer une survie définitive à l'animal.

Gosset, Tzanck et Charrier ont réalisé sur 19 animaux une hémorragie foudroyante — 17 ont survécu — 7 avaient été réinjectés au sérum de Normet et 8 au sérum ordinaire.

Barthélémy ayant opéré, dans les mêmes conditions, sur 7 chiens, et les ayant réinjectés au sérum gommé de Bayliss a obtenu chez tous des survies définitives.

3°) qu'après une hémorragie unique et massive le rétablissement de la masse sanguine ayant été obtenu par une injection de sérum quelconque

l'anémie n'atteint pas un degré incompatible avec la vie.

Il suffit, pour mettre ce fait en évidence, de pratiquer des numérations globulaires avant l'hémorragie et après rétablissement de la masse sanguine. Gosset, Tzanck et Charrier ont opéré sur 2 lapins dont les chiffres globulaires, avant l'hémorragie, étaient respectivement de 5.100.000 et de 4.950.000.

Après avoir soustrait à ces lapins 50 pour 100 de leur masse sanguine et l'avoir rétablie, ensuite, par du sérum, ils ont trouvé les chiffres suivants : 3.600.000 et 4.050.000. On voit que la diminution globulaire est beaucoup moins importante qu'on aurait pu le supposer, ce qui est expliqué par les constatations suivantes :

a) A la suite d'une hémorragie foudroyante, les viscères d'un animal, qu'on s'attendrait à voir complètement exsangues, sont, au contraire, complètement gorgés de sang : Crile avait déjà fait cette constatation.

b) un animal peut être saigné plusieurs fois « jusqu'à la dernière goutte » ce qui prouve qu'à chaque fois la saignée n'avait été qu'en apparence poussée jusqu'à ses extrêmes limites.

Opérant sur un lapin, pesant 2 kgr 300, qu'ils saignaient à chaque fois le plus complètement possible, ces auteurs lui ont retiré à la :

Première saignée 50 gr. soit 40 pour 100 de sa masse sanguine totale.

Deuxième saignée, 15 minutes après, 25 grs. soit 20 pour 100 de sa masse sanguine totale.

Troisième saignée, 15 minutes après, 15 grs. soit 12 pour 100 de sa masse sanguine totale.

Quatrième saignée, 15 minutes après, 10 grs. soit 8 pour 100 de sa masse sanguine totale.

Cinquième saignée, 15 minutes après, 6 grs. soit 5 pour 100 de sa masse sanguine totale.

Soit un total, sur 125 grs., de 106 grs., soit 85 p. 100 de sa masse sanguine totale.

c) Au cours d'une hémorragie massive et foudroyante, le sang qui s'écoule est de moins en moins riche en éléments nobles, ceux-ci sont retenus dans les viscères. Pour établir ce fait, il suffit de faire des numérations globulaires sur des échantillons de sang prélevés de dix secondes en dix secondes au cours d'une hémorragie massive. Chez deux lapins, en une minute et demie, le chiffre globulaire est tombé de 5.400.000 à 4.100.000 dans le premier cas, et, dans le deuxième cas, de 5.250.000 à 3.000.000. Au cours d'une hémorragie foudroyante, on voit donc apparaître des phénomènes de défense par rétention globulaire. Comme deuxième phénomène de défense, il faut citer la syncope, qui, mettant la vie au ralenti et restreignant les pertes sanguines, permet de ga-

guer du temps. La chute de la pression artérielle qui, en général, ne se manifeste que pour une perte sanguine très abondante, peut, par sa précocité au cours de la syncope, ralentir beaucoup le débit du sang perdu.

Le dernier facteur de gravité des hémorragies est leur continuation.

Continuation de l'hémorragie. — Nous avons vu que dans les hémorragies foudroyantes, la survie pouvait être obtenu par simple injection de sérum, à condition que l'hémostase soit faite. Si, au contraire, l'hémorragie se continue, l'injection de tout sérum précipite la mort. Cette injection de sérum, avant hémostase, fait, en effet, perdre à l'animal le bénéfice de la syncope et le vide de ses globules rouges.

Gosset, Tzanck et Charrier ont montré ce fait de la façon suivante : ils ont abandonné 7 lapins avec l'artère fémorale ouverte, en pleine syncope. Aucun n'a succombé en moins d'une demi-heure, 3 ont même survécu définitivement, alors que d'autres lapins, chez lesquels on empêchait, par injection de sérum, de se produire les phénomènes d'auto-défense, ont succombé dans les deux minutes. En clinique, on connaissait depuis longtemps les dangers de l'injection de sérum chez un malade dont l'hémorragie n'était pas arrêtée.

A côté des hémorragies foudroyantes, il existe, comme nous l'avons dit précédemment, des hémorragies aiguës, non foudroyantes. Ces hémorragies sont réalisées par des saignées répétées soustrayant $1/10$ de la masse sanguine, chaque fois suivies ou non de réinjection immédiate de sérum ou de sang. Elles sont beaucoup plus graves que les précédentes, la quantité de sang perdu étant beaucoup plus grande. Ce sont ces hémorragies que nous allons étudier maintenant. Continuant leurs expériences, Gosset, Tzanck et Charrier ont montré que :

1° Contrairement aux hémorragies rapides et massives, les hémorragies prolongées permettent de soustraire à l'animal une masse sanguine supérieure à 70 pour 100 de la totalité du sang circulant et atteignant jusqu'à 80 ou 90 pour cent de celle-ci en quelques minutes.

Comme l'a montré une des expériences précédentes, il suffit de saigner un lapin de 15 en 15 minutes, et chaque fois jusqu'à l'extrême limite, pour lui retirer 85 pour 100 de sa masse sanguine totale.

2° Les hémorragies aiguës, prolongées, peuvent, surtout si on évite les accidents dus à la diminution de la masse sanguine, déterminer des ané-

mies très intenses pouvant descendre au dessous de un million de globules rouges.. (1).

Pour obtenir de telles anémies, Gosset, Tzanck et Charrier ont fait à des lapins et à des chiens des prélèvements successifs de 1/10 de leur masse sanguine, prélèvements suivis de la réinjection d'une quantité égale des différents sérums dont ils voulaient comparer l'efficacité. Leurs résultats sont résumés dans le tableau suivant :

(1) Le chien a environ 6.000.000 de globules rouges par centimètre cube, et le lapin 5.000.000.

Animal	Degré d'anémie atteint à la fin de l'expérience	THÉRAPEUTIQUE			RÉSULTATS
		Sérum ordinaire	Sérum de Normet	Globules ou sang	
Lapin	400.000	+	«	«	Mort
«	650.000	«	+	«	Mort
«	762.500	«	+	«	Mort
«	150 000	«	+	«	Mort
«	1.500.000	+	«	«	Mort
«	700 000	«	+	+	Mort
«	1 000 000	«	+	«	Mort
«	1.000.000	«	+	«	Mort
«	187 000	«	+	«	Mort
«	650.000	+	«	+	Guérison
«	1.500 000	+	«	«	Guérison
«	800.000	«	+	«	Survie temp ^{re}
«	1.000.000	+ intra- cardiaque	«	«	Mort
«	850.000	+	«	+	Survie 2 hres
«	850 000	+	«	+	Guérison
«	850.000	«	+	+	Guérison
«	1 000 000	+	«	+	Guérison
«	1.450.000	+	«	«	Mort
Chien	1.580.000	«	+	«	Survie temp ^{re}

3° Pour terminer leurs expériences, ces auteurs ont cherché à établir les résultats qu'on était en droit d'attendre des diverses thérapeutiques (sérum, sang), dans le traitement des hémorragies aiguës prolongées ou la perte sanguine dépasse 70 pour 100 de la masse totale.

Ils ont opéré sur des lapins ou des chiens saignés de telle façon que la perte sanguine soit supérieure à 70 pour 100 et réinjectés soit au sérum de Normet, soit au sang ou aux globules lavés. Les résultats ont été les suivants :

a) Injection de sérum physiologique ordinaire.

Animaux : 5.

Morts : 4.

Guérison : 1.

La mort est donc survenue quatre fois sur cinq.

b) Injection de sérum polycitraté de Normet.

Animaux : 12.

Morts : 12.

6 sont morts en fin d'expérience, 6 ont présenté une survie temporaire variant de quelques minutes à quelques heures; mais aucun animal n'a survécu vingt-quatre heures et n'a présenté le rétablissement immédiat avec guérison apparente que l'on voit dans certains cas de survie temporaire après hémorragie foudroyante. Tous ces animaux ont seulement prolongé leur agonie hémorragique.

et ont succombé par anoxémie alors même que la perte de sang était arrêtée depuis longtemps.

Le sérum de Normet a permis cependant de pousser l'anémie un peu plus loin què le sérum ordinaire.

c) Injection de sang ou de globules lavés.

Gosset, Tzanck et Charrier ont opéré sur 16 animaux.

Dans 7 cas, ils ont réinjecté du sérum physiologique ordinaire, puis du sang, ils ont obtenu les résultats suivants :

Guérison : 4;

Survie temporaire : 2;

Mort par shock (ligature en masse de la patte, faute de technique : 1;

β) Dans 7 cas, ils ont réinjecté du sérum de Normet puis du sang :

Guérison : 1;

Survie temporaire : 2;

Mort : 4;

γ) Chez deux animaux ayant perdu l'un 61, l'autre 87 pour 100 de leur masse sanguine, ils ont réinjecté du sang seul.

Guérison : 2.

On voit donc, d'après ces résultats, que, dans les hémorragies aiguës prolongées supérieures à 70 pour 100 de la masse sanguine totale, seule la transfusion sanguine ou la réinjection de globules

lavés a pu procurer une survie définitive à l'animal.

Des expériences de Gosset, Tzanck et Charrier, il résulte qu'il existe deux morts très différentes par hémorragie :

1° La mort par collapsus hémorragique;

2° La mort par agonie hémorragique.

1° *La mort par collapsus hémorragique.*— Cette mort accompagne les hémorragies foudroyantes et survient pour des pertes de sang bien inférieures à 70 pour 100 de la masse sanguine totale de l'animal. Elle est caractérisée surtout par des phénomènes nerveux : convulsion et syncopes. La syncope peut être considérée comme un moyen de défense de l'organisme. Elle met la vie au ralenti, l'hémorragie s'arrête presque complètement. Elle peut même, dans certains cas, sauver un animal en permettant, à la faveur de la chute de la pression artérielle, des coagulations qui réalisent une hémostase improvisée. Un autre moyen de défense est la mise en réserve dans les viscères des éléments nobles du sang.

Si l'hémostase est faite, l'injection de sérum artificiel quel qu'il soit et parfois aussi la position déclive de la tête peuvent suffire à ramener l'animal à la vie en rétablissant la circulation cérébrale, car, dans ce cas-là, la mort semble bien due à l'ischémie des centres nerveux. D'autre part, le

sérum, en rétablissant la masse sanguine, remettra en circulation la quantité importante de sang mise en réserve et donnera lieu à une véritable résurrection. C'est ce qu'on observe avec le sérum de Normet et qu'on observait auparavant avec tous les autres sérums. Si, au contraire, l'hémostase n'est pas faite, autrement dit, si l'hémorragie continue, une injection de n'importe quel sérum est néfaste. Elle ne fait qu'accélérer la perte sanguine et précipiter la mort de l'animal en empêchant la syncope et en le vidant de ses globules rouges mis en réserve.

2° *La mort par agonie hémorragique.* — Elle diffère totalement de la mort par collapsus hémorragique. Comme nous l'avons vu, elle fait suite aux hémorragies aiguës, subaiguës ou fractionnées qui produisent, en deux ou trois heures, une anémie beaucoup plus grande que les hémorragies massives. Dans ces conditions, les phénomènes nerveux, notamment la syncope, ne se produisent pas, et l'animal, privé de ces moyens de défense se vide davantage de son sang. Dans la mort par agonie hémorragique ce ne sont plus les phénomènes nerveux qui dominent la scène, mais des troubles dans les échanges, de l'anoxémie. L'injection de sérum, la position déclive de la tête de l'animal, n'ont guère d'effet. La mort survient souvent alors que l'hémorragie est arrê-

tée depuis un temps plus ou moins long. Dans ce cas seulement, la transfusion sanguine peut procurer une survie définitive à l'animal, à la condition d'être suffisamment proportionnelle à l'abondance de la perte sanguine subie. Cette perte est souvent très importante et peut dans certains cas dépasser 50 pour 100 de la masse sanguine totale. Il arrive parfois que même la transfusion sanguine est incapable de procurer une survie définitive à l'animal. Nous résumerons dans le tableau suivant les caractères essentiels de la mort par collapsus hémorragique et de la mort par agonie hémorragique.

COLLAPSUS HÉMORRAGIQUE

AGONIE HÉMORRAGIQUE

Clinique.

Convulsions. Syncopes.

Asthénie. Soif d'air. Dyspnée.

Angoisse.

Pathogénie.

Mort à type cérébral immédiate.

Agonie prolongée. La mort par anoxémie peut survenir alors que l'hémorragie est arrêtée.

Abondance.

Inférieure à 70 p. 100 de la masse.

Supérieure à 70 p. 100 de la masse.

Anémie.

N'atteint pas 2.500.000.

Descend au-dessous de 1.500.000.

Autopsie.

Viscères gorgés de sang.

Viscères pâles, décolorés.

Thérapeutique.

Toutes efficaces. La tête basse et les divers sérums procurent la survie définitive.

La survie définitive n'est obtenue que par la transfusion sanguine.

De cette étude expérimentale des hémorragies, Gosset, Tzanck et Charrier ont déduit les règles suivantes :

1° Il n'existe pas de sérum susceptible de remplacer la Transfusion sanguine;

2° Si l'hémorragie se poursuit, l'injection de sérum, quel qu'il soit, ne fait que précipiter la mort. La Transfusion sanguine, active à moindre dose, retentit moins brutalement sur la tension artérielle et est, au contraire, susceptible de maintenir la vie au ralenti et de permettre la coagulation spontanée.

3° En matière de transfusion sanguine, il n'existe pas de « dose omnibus » La quantité de sang transfusé doit être proportionnelle à l'abondance de l'hémorragie.

Déductions cliniques

Nous avons vu que ce qui dominait la physiologie de l'hémorragie, c'était son abondance, sa rapidité, sa continuation. Dans l'expérimentation, ces facteurs sont connus; il est facile d'établir l'abondance de la perte sanguine, ainsi que sa rapidité, de savoir si l'hémorragie se continue ou si elle est arrêtée :

Malheureusement, en clinique, il n'en est plus

de même. Les facteurs qui dans l'expérimentation étaient connus sont maintenant des inconnus.

Quelles sont, en effet les premières questions qu'un médecin se pose en présence d'une hémorragie ? Ce sont précisément celles relatives à l'abondance de l'hémorragie, à son siège (gros ou petit vaisseau, artériel ou veineux) ce qui renseigne sur la rapidité de la perte sanguine, à sa persistance enfin. Cette dernière est une des plus délicates à préciser. Quels éléments nous fournit la clinique pour nous permettre d'apprécier ces facteurs essentiels d'abondance, d'origine, de continuation de l'hémorragie, facteurs dont la connaissance fixera notre ligne de conduite thérapeutique ? Les signes de certitude sont exceptionnels. Il est très rare en effet de se trouver en présence d'une hémorragie excessivement abondante que l'on puisse recueillir dans des conditions qui permettent de l'évaluer. L'abaissement de la pression artérielle ne peut être considéré comme élément de certitude puisqu'il se produit aussi dans le choc traumatique. De même, la numération globulaire ne fournit que des résultats très difficiles à interpréter et trop lents à obtenir du laboratoire. Il n'existe pas d'ailleurs de parallélisme absolu entre l'abondance de l'hémorragie et la formule sanguine.

On se base donc, le plus souvent, sur des signes cliniques susceptibles de fournir tout au plus une présomption.

Lévy-Solal et Tzanck ont fait une étude complète de la transfusion sanguine en obstétrique et ont bien montré les phénomènes cliniques présentés par les malades au cours des hémorragies. D'après ces auteurs, dans toute hémorragie, il est possible de distinguer trois phases :

- 1° Une phase sthénique;
- 2° Une phase de seuil critique;
- 3° Une phase asthénique.

Phase sthénique ou de tolérance. — Pendant une période, d'une durée variable suivant les sujets, on constate une disproportion entre l'hémorragie et la façon dont elle est supportée. Le pouls et la respiration demeurent normaux; la chute de la pression artérielle est peu marquée. Dans des saignées parfois supérieures à un litre, Lemierre et Bernard ont constaté que la pression artérielle n'était pas modifiée. Expérimentalement Arthus, Hayem, Binet, Arloing ont prouvé que dans le premier quart d'une perte sanguine mortelle, la chute de la pression artérielle est peu prononcée. Tout se passe en somme comme si le système vasculaire adaptait sa contractilité à la masse sanguine déficiente. Comme l'ont bien montré Laubry et Tzanck, c'est la circulation vei-

neuse de retour qui permet ces larges fluctuations de la masse sanguine, en réalisant un véritable automatisme régulateur par l'adaptation incessante du contenant au contenu.

Phase de seuil critique. — Elle est marquée par un fléchissement brutal et progressif de l'état général. Lorsque l'hémorragie dépasse environ 20 à 30 pour 100 de la masse sanguine totale, ce qui correspond pour l'homme à un litre et demi ou deux litres de sang, la pression artérielle tombe brusquement comme si un point critique (Gallavardin) avait été franchi. La respiration et le pouls s'accélèrent. Il faut à ce moment attacher une grande valeur aux *phénomènes subjectifs* caractérisés par : les vertiges, les bourdonnements d'oreille, la voix cassée, cette inquiétude spéciale qui manque rarement, précédant les autres symptômes, comme si un ensemble de signes occultes étaient perçus par le malade avant de se produire objectivement (Lévy-Solal et Tzanck).

Phase asthénique ou d'effondrement. — Elle est caractérisée par une absence de pression artérielle, un pouls imperceptible, précédant parfois une syncope qui peut être mortelle.

Comme le disent Gosset, Tzanck et Charrier, c'est l'observation continuelle du malade au cas où l'on redoute une hémorragie qui fournira les

meilleurs renseignements sur l'existence, la continuation de cette hémorragie. On ne doit pas injecter immédiatement et par principe du sérum ou du sang. Dans le doute, il faut toujours se rappeler les renseignements fournis par l'expérimentation; surtout ne pas oublier que la syncope est un moyen de défense de l'organisme, et qu'une injection de sérum artificiel, si l'hémorragie n'est pas arrêtée, ne fait que précipiter la mort en vidant le sujet de ses globules rouges mis en réserve. On combattra tout d'abord la syncope par la position déclive de la tête; mais si elle devient menaçante, on pratiquera la transfusion sanguine qui est la seule thérapeutique efficace dans les hémorragies abondantes et non arrêtées. Elle remplace, en effet, le sang perdu par du sang, ne dilue pas le sang restant dans l'organisme et ne relève pas trop vite la pression artérielle. Le moment le plus opportun pour pratiquer la transfusion sera très différent selon les cas. Il y aura parfois intérêt à retarder l'intervention pour ne rétablir la masse sanguine qu'au moment où la cause de l'hémorragie sera efficacement combattue. Des symptômes alarmants tels que d'abondantes pertes sanguines, une hémorragie continue, difficile à arrêter, des sensations de vertige constituent une raison suffisante d'alerte pour préparer l'intervention et pouvoir ainsi la pratiquer « au

moment critique ». L'indication formelle de la transfusion sanguine sera fournie par l'apparition des phénomènes de défaillance ou de la tétrade clinique complète : accélération du pouls et des mouvements respiratoires, chute de la pression artérielle et enfin phénomènes subjectifs.

En résumé, la transfusion sanguine est le seul traitement efficace des hémorragies graves. Les doses de sang transfusé seront très variables selon les cas. Dans les hémorragies non arrêtées, il y a intérêt à faire de petites transfusions répétées, dans les hémorragies massives, au contraire, de fortes doses s'imposent. Tzanck conseille de commencer par une transfusion de 500 à 800 grammes, mais il a été souvent obligé, pour obtenir un équilibre stable, de remplacer quantité pour quantité la masse sanguine perdue. C'est ainsi que Lévy-Solal et Tzanck ont été amenés à pratiquer des transfusions de deux litres et plus. De pareilles transfusions ne peuvent être faites qu'au sang pur (puisque la dose d'anticoagulant nécessaire dépasserait la dose mortelle) et nécessitent par cela même une technique précise, une instrumentation spéciale, et une organisation indispensable. La transfusion sanguine ne doit pas être improvisée, une grande agglomération doit la prévoir.

CHAPITRE III

ORGANISATION DE LA TRANSFUSION SANGUINE

L'étude physiologique et clinique que nous venons de faire des hémorragies a montré que la transfusion sanguine était la seule thérapeutique capable de sauver un malade atteint d'hémorragie grave; mais, pour que cette thérapeutique soit efficace, pour qu'elle puisse être effectuée dans toutes les circonstances, pour qu'enfin elle devienne indispensable, il faut que la transfusion sanguine ne soit plus improvisée, mais organisée. Quelles sont les raisons qui imposent l'organisation de la transfusion sanguine ?

1° D'abord et avant tout, la transfusion sanguine doit être organisée parce que c'est une intervention d'urgence. L'hémorragie peut, en effet, survenir brusquement en n'importe quel lieu et l'intervention ne pourra être effectuée à temps que si elle a été prévue de longue date. En cas d'hé-

morragie grave, le succès de l'intervention est souvent subordonné à sa précocité. Dans les grandes agglomérations, les cas d'hémorragies sont nombreux et se produisent en des points divers et éloignés. Indépendamment des Maternités où l'éventualité de l'hémorragie est journalière et où la transfusion sanguine doit être continuellement prévue, l'hémorragie n'est qu'exceptionnelle dans les autres services hospitaliers tandis qu'elle se produit presque constamment dans des lieux différents.

2° La transfusion sanguine doit être organisée parce que, pour qu'elle soit pratiquée sans aucun danger, il faut un ensemble de préparatifs, de contrôles, de tests, qui ne sont possibles que dans des centres où cette intervention est pratiquée assez fréquemment. Dans ces centres, on pourra examiner les donneurs au point de vue de leurs groupes sanguins et des maladies contagieuses qu'ils seraient susceptibles de transmettre au receveur. Une fois que ces sujets auront été examinés, ils seront répartis dans différents endroits et prêts à répondre aux nécessités du moment.

Toutes ces recherches préalables sont absolument indispensables. C'est, en effet, la méconnaissance de ces épreuves qui a été la cause de la plupart des accidents observés jusqu'ici au cours des transfusions. Qu'il s'agisse d'épreuves de

groupes, de sérums témoins, dans toutes les circonstances, il est important de vérifier, aussi souvent qu'il est possible de le faire, les matériaux qui permettent d'effectuer ces recherches.

Après avoir montré la nécessité de l'organisation de la transfusion sanguine, nous allons étudier successivement son organisation dans une grande ville, à la campagne, aux armées.

A) *Organisation de la transfusion sanguine dans une grande ville.* — L'organisation de la transfusion sanguine dans une grande ville doit répondre aux desiderata suivants :

1° Disposer de techniciens rompus à toutes les difficultés de la technique et comportant un roulement de garde.

II° Recruter un nombre suffisant de donneurs à la disposition des centres hospitaliers, étudiés, au préalable, au point de vue de la détermination des compatibilités sanguines et des maladies infectieuses à éviter, pouvant être convoqués sans délai et en nombre suffisant, lorsque les circonstances l'exigent.

Les Techniciens

L'étude historique de la transfusion sanguine a montré que la transfusion se borne à deux ponc-

tions veineuses, si on emploie le sang pur et au transport d'un liquide incoagulable d'une veine à une autre, avec la technique du sang citraté. Vu la simplicité théorique de cette intervention, il semble, au premier abord, que n'importe quel médecin pourrait la pratiquer; il ne serait donc pas nécessaire qu'il y eut des techniciens de la transfusion. Malheureusement, en pratique, il n'en est pas ainsi. La transfusion sanguine, qui est une intervention des plus simples en hémothérapie, lorsqu'on dispose de tout son temps, peut, dans certains cas d'hémorragie où elle est cependant des plus nécessaires, devenir d'une difficulté extrême. Les collapsus circulatoires rendent, en effet, souvent illusoire l'action du garrot brachial. Les veines ne sont plus rendues saillantes, et la découverte d'un vaisseau peut parfois devenir si difficile qu'elle nécessite la dénudation. Cette technique, aussi simple soit-elle, demande cependant une certaine habitude et les chirurgiens eux-mêmes peuvent éprouver des difficultés à trouver le vaisseau. La dénudation veineuse demande toujours un certain temps, si bien qu'on a vu plusieurs fois le malade mourir pendant cette recherche. C'est dans de telles conditions que Tzanck a été amené à pratiquer la transfusion intra-cardiaque pour éviter une perte de temps, lorsque le succès de l'intervention était subordonné à une

question de minutes, voire de secondes. Mais, ce qui a surtout poussé les premiers techniciens de la transfusion sanguine à réclamer une organisation de techniciens, c'est que souvent ils étaient appelés dans des services après que l'intervention avait été tentée à maintes reprises. Le transfuseur se trouvait alors en présence d'un malade n'ayant plus qu'une quantité insignifiante de sang dans les veines, tandis que du sang était répandu partout sur les draps. Pour bien faire une transfusion, il y a donc un tour de main à acquérir, ce qui nécessite une organisation de techniciens.

Comme le dit très bien Renault, jamais on n'a vu réussir d'une façon satisfaisante une transfusion par un élève, même habile, la pratiquant pour la première fois, et cela aussi bien avec les méthodes utilisant le sang pur.

La technique est des plus simples, et n'importe quel médecin peut l'acquérir, à la condition d'avoir pratiqué un certain nombre de transfusions. Dans les maternités, où la transfusion se pratique journellement, les techniciens s'éduquent d'eux-mêmes; dans les autres services, où les transfusions sont généralement moins fréquentes, il est indispensable de recourir aux techniciens rompus à toutes les difficultés de la pratique et qui pourront être appelés par roulement.

Une question se pose cependant : en supposant

qu'un service de garde soit organisé, le temps nécessaire pour faire appel à un technicien et lui permettre d'arriver ne rend-il pas illusoire cette organisation en raison de l'urgence avec laquelle doit être pratiquée l'intervention dans certains cas ? Tzanck affirme que non et invoque les deux raisons suivantes :

1° Une hémorragie vraiment foudroyante ne laisse pas le temps de convoquer un chirurgien, fût-il de l'hôpital même, et amène la mort sans qu'aucune thérapeutique ne puisse être mise en œuvre.

2° Au contraire, les hémorragies justiciables de la transfusion, comme, par exemple, celles de l'accouchement, sont des hémorragies qui, lorsqu'elles tuent, le font en un, deux ou trois quarts d'heure et même parfois en trois ou quatre heures. Lévy-Solal et Tzanck tendent à considérer la troisième heure après l'accouchement comme le moment critique..... Ce laps de temps permet, en prévenant le technicien de garde dès l'apparition des premiers symptômes, de pratiquer à temps l'intervention. D'autre part, lorsqu'une hémorragie n'a pas provoqué la mort en une ou deux heures, on peut en conclure que son abondance n'est pas extrême ou tout au moins que le calibre des vaisseaux intéressés n'est pas très grand. Dans ce cas, la lutte est toujours possible, et on ne

doit jamais abandonner la partie tant qu'il subsiste le moindre espoir, ainsi que l'établissent un certain nombre d'observations publiées par Tzanck avec Trémolières puis avec ses collaborateurs Weissmann-Netter et Dalsace. En effet, dans des cas récents, Tzanck, en continuant à réinjecter du sang pendant 24 et 48 heures, a pu sauver des malades, qu'il aurait abandonnés quelques années auparavant, par crainte d'injecter des quantités trop fortes. Parallèlement à une organisation de techniciens, il est nécessaire, pour obtenir de la transfusion les meilleurs résultats, de prévoir et de réaliser une organisation de donneurs.

Les donneurs

Le technicien de garde, appelé pour une transfusion d'urgence, doit pouvoir disposer immédiatement d'un ou de plusieurs donneurs, ayant subi, au préalable, des examens dont les résultats, connus à l'avance, lui permettront de les ponctionner sur le champ sans crainte d'accidents. Ces examens, faits dans des centres spéciaux, et consignés sur une fiche individuelle, porteront sur deux points essentiels :

- 1° le groupe sanguin;
- 2° les maladies contagieuses.

1°) *Le groupe sanguin.* — Des examens répétés, dont les résultats seront portés sur la fiche individuelle, permettront au technicien de connaître, immédiatement et sans erreur possible, le groupe des donneurs.

2°) *Les maladies contagieuses.* — Ces examens ont pour but d'éviter la contagion du receveur par le donneur. Ils porteront principalement sur la syphilis et le paludisme.

a) *La syphilis.* — Un Wassermann positif sera une cause d'élimination d'emblée du donneur. L'examen sérologique dont le résultat est négatif suffit dans la majorité des cas à éviter les donneurs syphilitiques (8 sur 10 d'après Tzanck). Il ne faut pas cependant s'en tenir là. L'examen clinique a, lui aussi, la plus haute valeur. C'est ainsi que dans un cas de contamination, on s'était trouvé en présence d'une syphilis pré-humorale.

b) *Le paludisme.* — La transfusion ne doit pas être pratiquée, autant que possible, avec un donneur paludéen. Mais, dans un cas de force majeure, on peut être obligé, particulièrement aux colonies, de recourir à un ancien paludéen. Dans ce cas, il faut avoir présentes à l'esprit les règles établies par Decourt : il est inutile de donner de la quinine au donneur pour éviter la transmission de son paludisme; mais il faut en donner préventivement au receveur pour éviter la transforma-

tion des gamètes en schizontes. Toutefois, si le donneur risque d'être porteur de schizontes à la suite d'accès récents, on doit lui prescrire la quinine à dose curative pour dépasser le seuil d'action de ce médicament. Les mêmes précautions devront être prises en France : le paludisme pouvant se réveiller à de longues années de distance.

Sur la fiche individuelle seront aussi marquées les autres maladies contagieuses (typhoïde, scarlatine, etc...) dont les donneurs auront pu être atteints. Ces renseignements auront, en effet, une très grande importance dans les cas d'immuno-transfusion.

Les examens menés de cette façon permettront d'utiliser les donneurs sans crainte d'accident, sauf dans les cas exceptionnels d'intolérance, comme nous l'avons déjà dit dans le chapitre 1, à propos des groupes sanguins.

Toute organisation doit, en outre, posséder un grand nombre de donneurs, pour que les transfusions faites avec le même donneur ne soient pas trop rapprochées les unes des autres. Des soustractions répétées font, en effet, courir des risques au donneur et au receveur. Malgré une bonne hygiène et une bonne alimentation, les prises de sang fréquentes fatiguent les organes hématopoiétiques, et font apparaître chez le donneur de graves lésions sanguines du type anémie perni-

cieuse. Pour le receveur, le sang du même donneur finit par être mal toléré et donne des accidents graves (Benda, Sauvé). La technique employée pour les transfusions sera celle du sang pur qui seule permet des transfusions très importantes et à laquelle seront rompus les Techniciens.

Telles sont les bases essentielles d'une organisation rationnelle de la transfusion sanguine dans une grande agglomération. Nous allons essayer d'exposer maintenant, comment l'Assistance Publique l'a réalisée dans les hôpitaux de Paris et les résultats qu'elle en a obtenus.

*Organisation de la Transfusion sanguine dans les
Hôpitaux de l'Assistance publique de Paris.*

Cette organisation a été effectuée parallèlement d'une part par une œuvre publique « La transfusion sanguine d'urgence » dont le but est de recruter, grouper les donneurs, faire pratiquer les contrôles nécessaires, les surveiller et en partie les rémunérer et d'autre part, par l'assistance publique qui, sous l'impulsion de M. Mourier a favorisé par tous les moyens, l'action de cette œuvre, en contribuant au recrutement des techniciens et en facilitant l'étude des donneurs, permettant ainsi d'arriver à une organisation réelle.

En décembre 1928, le Directeur de l'Assistance Publique, après avoir consulté le Professeur GOSSET, le professeur agrégé LEVY-SOLAL, les Médecins des Hôpitaux P. E. WEILL et A. TZANCK, décidait de tenter une organisation qui rendait, en quelque sorte, officielle celle qui fonctionnait déjà depuis 7 ou 8 ans dans le service du Professeur agrégé LEVY-SOLAL à l'hôpital Tenon, puis à Saint-Antoine.

Nous allons exposer ici les grandes lignes de cette organisation.

1° *Création de centres.* — Il fut créé des centres réservés aux maternités et aux grandes agglomérations chirurgicales. L'organisation typique de ces centres fut constituée par la Clinique du Professeur GOSSET à l'hôpital de la Salpêtrière où, sous la direction effective du Docteur ROUCHET, étaient étudiés les donneurs et effectuées les transfusions. Parallèlement, le Professeur agrégé LEVY-SOLAL et le Docteur P. E. WEILL étudiaient, chacun dans leur sens, un type d'organisation un peu différente. Les hôpitaux, pourvus de pareils centres, faisaient appel aux techniciens et aux donneurs pour les nécessités de leur pratique courante. Mais il est facile de comprendre que des hémorragies pouvaient se produire dans tout autre service et en dehors des heures de fonction-

nement normal de l'hôpital. Il était donc nécessaire d'organiser un service de garde.

2° *Service de garde.* — a) les donneurs. L'Assistance publique mit à la disposition de l'organisation deux externes qui furent chargés du recrutement et de l'étude des donneurs dans un certain nombre d'hôpitaux. Ces donneurs furent, en général, choisis parmi les infirmiers, les infirmières et les étudiants en Médecine. Pour chacun d'eux, il fut établi une fiche de donneur du type suivant, sur laquelle furent consignés les résultats des examens cliniques et de laboratoires auxquels ils avaient été soumis. Ces fiches furent mises à la disposition du centre et un tableau des donneurs utilisables fut placé à demeure, à la direction de l'hôpital, et porté à la connaissance des différents services.

TRANSFUSION SANGUINE D'URGENCE

N°

Centre de

Service

FICHE DE DONNEUR - M

né le

Groupe Sanguin	Sérum II	Sérum III	Groupe N°
le			

B.W. le
le
le
le

T.A. le
le
le
le

Formule hématologique

le					
G.R.					
G.B.					

Renseignements médicaux

Maladies infectieuses antérieures

Renseignements pratiques

Etat des veines

Adresse

Téléphone

1^{re} transfusion - effectuée le

Opérateur

Récepteur

Quantité

TRANSFUSIONS

	Date	Quantité	Récepteur	Service	Opérateur	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

D'autre part, M. CHIAPPE, Préfet de Police de la Ville de Paris mit à la disposition de plusieurs hôpitaux un certain nombre d'agents de police appartenant à des commissariats de quartiers. Ces agents furent étudiés dans les centres, notamment dans celui de l'hôpital Saint-Antoine, et furent, pour ainsi dire, groupés en donneurs de renfort pour les cas où ceux de l'hôpital seraient dé-

ficients. Grâce à la bienveillance extrêmement rencontrée à la Préfecture de police et dans les commissariats, cette façon de faire a donné lieu à des avantages inappréciables et mérite d'être généralisée aux autres arrondissements.

Pour éviter que de trop nombreuses transfusions ne soient faites en employant le même donneur, il fut décidé, par un accord entre l'œuvre de la transfusion et les Hôpitaux qu'il ne serait, en aucun cas, payé plus d'une transfusion de 500 grammes dans le courant d'un mois. Toute transfusion dépassant 500 gr. constitue un dévouement tout à fait exceptionnel indépendant de l'œuvre et pour ainsi dire effectué contre le règlement.

b) Les techniciens. Un certain nombre de techniciens, choisis de préférence parmi les anciens internes des hôpitaux de Paris, capables d'effectuer les transfusions en toute circonstance, employant la technique qui leur semblait préférable, furent réunis et portés sur un tableau de garde. Ce tableau comportait deux techniciens de garde par jour et prévoyait aussi un roulement spécial pour les dimanches et jours fériés.

Le tableau suivant reproduit celui qui a été apposé dans les directions des hôpitaux et sur lequel sont portés le roulement des techniciens, les indications précises sur les donneurs et enfin un cer-

tain nombre de points extraits du règlement et spécifiant ce que l'on doit faire dans les cas d'hémorragie grave survenant dans l'hôpital : prévenir le technicien de garde, convoquer les donneurs qui sont sur place, prévenir la direction, et, une fois la transfusion effectuée, délivrer un certificat au donneur, rayer son nom sur la liste pour un mois, rendre compte au centre, au moyen des fiches, des résultats obtenus et des incidents possibles malgré tous les contrôles préalables.

Grâce aux fiches, les résultats obtenus, comme les réactions observées, pourront être centralisés, de manière à permettre, avec l'établissement de statistiques, des observations critiques et scientifiques.

Technicien de garde

Semaine

Lundi

Titulaire Nom, Adresse, Tél.
Remplacement Nom, Adresse, Tél.

Mardi

Mercredi

Jeudi

Vendredi

Samedi

Dimanche

Janv	Fevr	Mars
4	15	29
11	22	
18		1
25		8
	1	15
	8	22

Règlement

Donneurs

En cas d'épénoragie grave

- ~ Convoquer le technicien de garde le ou les donneurs
- ~ Prévenir la direction
- ~ La transfusion effectuée
- ~ Remettre au donneur un certificat
- ~ Rayer son nom sur la liste pour un mois
- ~ Indiquer dans la semaine les résultats obtenus et les réactions
- ~ et réserver ces renseignements aux centres de transfusion

Paiement de l'indemnité

- ~ le 1^{er} mercredi de chaque mois à l'hôpital Ceveny (Laboratoire Stouffon) de 10^h30 à 11^h
- ~ le 2^e mardi de chaque mois à l'hôpital St Antoine (Consultation de médecine) de 10^h30 à 11^h
- ~ le 3^e jeudi de chaque mois à l'hôpital
 - a) de la Grille (Service 5) de 10^h à 10^h30
 - b) de la Sapeyère (Familly) Ceveny Laboratoire 5 de 11^h à 11^h30
- ~ le 4^e vendredi de chaque mois à l'hôpital des Enfants malades (Bureau des admissions) de 11^h à 11^h30

Nom
Adress - TéléphoneCommission de
police du - Arrêt
Transfusion

Résultats obtenus

L'organisation de la transfusion a permis d'effectuer en 1929, 262 transfusions (220 dans les hôpitaux de l'Assistance publique et 42 à la maternité Cognacq-Jay, à l'hôpital américain et à la maison du Docteur de Martel). Rien ne démontre mieux l'activité de l'organisation que la répartition trimestrielle de ces 262 transfusions. L'œuvre a en effet payé en 1929 :

Pendant le premier trimestre, 26 transfusions;
Pendant le deuxième trimestre, 59 transfusions;
Pendant le troisième trimestre, 58 transfusions;
Pendant le quatrième trimestre, 119 transfusions;

Ce chiffre de 262 transfusions, au cours de l'année 1929, est passé à 600 pour les dix premiers mois de l'année 1930. D'autre part, le Professeur agrégé LEVY-SOLAL, étudiant les effets de la transfusion sanguine en obstétrique, a montré que, dans les grandes maternités, comme celle qu'il dirige à l'hôpital St-Antoine, le nombre des hémorragies graves est à peu près le même chaque année; quelle que soit la médication mise en œuvre, il fallait jadis compter une moyenne de 5 cas mortels par an. Depuis l'organisation de la transfusion sanguine d'urgence, cette morta-

lité par hémorragie, est tombée à 0 à l'hôpital St-Antoine. Ces résultats ont été confirmés, à la Société d'Obstétrique, par d'autres chefs de service qui ont eu recours à l'organisation.

Ces résultats prouvent l'accueil empressé que cette organisation a trouvé dans les différents services de l'Assistance publique et montrent qu'elle ne doit plus avoir une place officieuse mais une place officielle dans les hôpitaux. Ce n'est que lorsque cette organisation sera devenue officielle qu'il sera possible de concentrer les résultats obtenus dans un des centres de transfusion, en vue d'études scientifiques de tout ordre et de statistiques de contrôles d'efficacité. Ainsi serait réalisé, non seulement un centre d'études spéciales des donneurs en général; mais encore un centre pouvant fournir des donneurs immunisés; car, on sait aujourd'hui qu'à l'organisation de la transfusion sanguine d'urgence, pourra se joindre une organisation d'immuno-transfusion, qui, lorsqu'elle sera édifiée, apportera elle aussi une contribution importante à la transfusion sanguine.

Nota. — Il est intéressant de remarquer que plusieurs pays, notamment le Canada et la République Argentine se sont déjà inspirés de l'Organisation parisienne.

B) *Organisation de la transfusion sanguine à la Campagne.* — La Transfusion sanguine est aussi utile à la campagne qu'à la ville, notamment pour les accouchements. Malheureusement, une organisation de la transfusion sanguine, calquée sur celle des grandes agglomérations, est, pour ainsi dire, impossible à établir à la campagne. Seul, chaque médecin peut, dans sa circonscription médicale, s'organiser lui-même. Il est possible, cependant, de simplifier sa tâche et de le rendre capable de faire une transfusion sanguine simplifiée qui se résume en deux ponctions veineuses. On ne peut pas, en effet, demander au médecin de campagne, obligé déjà à savoir tout faire, à être aussi bien accoucheur que médecin et chirurgien, de devenir encore un technicien parfait de la transfusion sanguine.

En quoi peut-on faciliter la tâche du médecin de campagne ?

1°) en rendant possible un recrutement de donneurs étudiés. Il suffirait pour cela de s'entendre avec les Centres de syphiligraphie ou les laboratoires municipaux pour la préparation de sérum 2 et 3 et l'analyse préalable des donneurs éventuels. Le médecin pourrait avoir ainsi :

a) Une liste de donneurs faite à l'avance. Ces donneurs seraient pris soit parmi l'entourage, soit parmi les clients du médecin.

3) Des sérums témoins, mis à sa disposition par les centres ou les laboratoires. On sait que la recherche sur carton des groupes sanguins est singulièrement facile. Il ne faut pas oublier que ces sérums doivent être renouvelés tous les trois mois.

2°) En lui conseillant d'employer la technique la plus simple : celle de P. E. Weill, à la grosse seringue (1). Peut-être, conseillerons-nous une quantité un peu plus grande de citrate pour éviter tout risque de coagulation : 0,50 gr. à 1 gr. pour 100 grs. de sang. On peut, plus simplement encore, installer une injection intra-veineuse de sérum au bock et verser dans le bock au fur et à mesure qu'on le prélève le sang rendu incoagulable par l'addition de citrate de soude.

Nous sommes persuadés que le médecin de campagne trouvera tellement de bénéfices à la réalisation correcte de la transfusion qu'il améliorera de lui même sa technique, en la pratiquant, au point d'accéder aux techniques plus compliquées que nous avons décrites, qui sont en réalité très simples et ne nécessitent qu'un peu de pratique. En un mot, nous pensons qu'il est très aisé de mettre le médecin de campagne en état de faire

(1) Voir : *Technique*, de P. V. WEILL, page 38.

une transfusion minima et que la pratique de l'intervention fera de lui un technicien capable d'effectuer une transfusion dans les conditions les plus difficiles.

C) *Organisation de la transfusion sanguine dans l'armée en campagne.* — Nous avons vu, dans le chapitre précédent, l'intérêt que présentait la transfusion sanguine dans le traitement des hémorragies graves. En cas de conflit armé, cette thérapeutique pourrait donc trouver son application aussi bien dans les formations sanitaires situées à proximité du champ de bataille, où commencent à être soignés les blessés et les malades, que dans les formations sanitaires les plus éloignées et permettrait de sauver un nombre considérable de vies humaines. Mais, pour que la transfusion sanguine produise ses pleins effets, il y aurait intérêt à ce que son organisation fût prévue à l'avance en ce qui concerne :

a) La dotation des diverses formations en appareils;

b) L'enseignement des techniciens;

c) Le recrutement des donneurs.

Pour pouvoir établir les bases d'une telle organisation, il nous faut étudier, tout d'abord, le rôle des divers échelons du Service de Santé Militaire,

depuis le bataillon jusqu'aux hôpitaux de l'intérieur. C'est, en effet, au bataillon que se trouvent le premier médecin et le premier groupe sanitaire.

Le rôle du service de santé du bataillon et du régiment est d'évacuer les blessés, après traitement d'extrême urgence. Le poste de secours divisionnaire n'est pas une formation de traitement; mais, étant mieux outillé en personnel et en matériel que le régiment, il peut, dans certains cas, assurer cette tâche (un de ses rôles est, en effet, d'arrêter les malades et les blessés dont l'état désespéré ne permet pas le transport plus en arrière). Ce n'est vraiment que dans les formations sanitaires du corps d'armée que commence le traitement des blessés et des maladies graves; traitement qui va se poursuivre, avec celui des malades et des blessés moins atteints, dans les différentes formations (ambulances et hôpitaux) de l'armée, de la zone des étapes et de l'intérieur.

a) *Dotation en appareils des diverses formations
du service de santé*

L'étude sommaire que nous venons de faire du rôle des divers échelons du service de santé a montré que le bataillon et le régiment n'étaient

que des organes d'évacuation. Ce n'est donc qu'au poste de secours divisionnaire que pourront être effectuées les premières transfusions et seulement dans les cas d'extrême urgence. Nous voyons donc que le premier échelon à pourvoir d'appareils à transfusion serait le poste de secours divisionnaire. Il conviendrait, en outre, de comprendre un appareil à transfusion dans le matériel de chaque formation sanitaire de traitement, plus éloignée du feu que le poste divisionnaire, c'est-à-dire dans le matériel de chaque ambulance et de chaque hôpital de la zone des armées et de l'intérieur. Il suffirait pour cela au Service de santé de prévoir, au même titre que les instruments de chirurgie par exemple, un certain nombre d'appareils à transfusion dans ses dépôts de matériel. L'appareil adopté pourrait être soit celui de TZANCK; soit celui de JUBE. Ces deux appareils sont, en effet, peu encombrants et d'un maniement commode.

b) *Les Techniciens.*

Comme nous l'avons déjà dit, la Transfusion sanguine, grâce à l'instrumentation moderne, est une intervention relativement simple. Cependant un bon technicien ne s'improvise pas. Il est donc nécessaire que, dès le temps de paix, tout méde-

cin, transfuseur éventuel, soit familiarisé avec le maniement des appareils et connaisse à fond les indications de la transfusion dans les différents cas de la pratique d'armée.

Un enseignement théorique et surtout pratique de la transfusion sanguine s'impose donc à :

α) Tous les médecins militaires de l'active et aux élèves des écoles du Service de santé militaire (guerre et marine).

β) Tous les médecins de réserve et de territoriale.

Un enseignement plus complet pourrait, en outre, être donné à un certain nombre de médecins d'active, de réserve et de territoriale, ayant une pratique assez courante des injections intra-veineuses (médecins syphiligraphes, internes ou anciens internes des villes de Faculté, etc...) Ces médecins seraient appelés à devenir spécialistes de la transfusion aux armées et seraient affectés à ce titre aux ambulances et aux hôpitaux. Ils pourraient eux-mêmes, par la suite, devenir instructeurs de transfusion.

Cet enseignement pourrait être donné, en temps de paix dans les Ecoles du service de santé militaire aux élèves de ces écoles, dans les hôpitaux militaires aux médecins de l'active et aux médecins de réserve ou de territoriale pendant leurs périodes obligatoires d'instruction. Comme le nombre des transfusions effectuées, au cours de

cet enseignement, serait forcément insuffisant pour permettre à chaque médecin d'acquérir une pratique individuelle véritable, il conviendrait de compléter les conférences théoriques, faites au cours des séances annuelles d'instruction, par des films cinématographiques et surtout d'exercer les futurs transfuseurs au maniement des appareils sur des mannequins ou sur des animaux (transfusion de chien à chien).

On pourrait, en outre, prévoir, sanctionnant cet enseignement, la délivrance, après un examen probatoire, d'un certificat qui permettrait au détenteur de recevoir, autant que possible, en temps de guerre, une affectation de transfuseur spécialiste.

c) *Les Donneurs*

Pour permettre au médecin transfuseur d'effectuer l'intervention aussi rapidement que possible et lui éviter la recherche préalable du groupe sanguin du donneur, recherche qui ferait perdre un temps précieux, surtout en temps de guerre, lorsque les blessés affluent, il serait souhaitable et aisément réalisable de déterminer systématiquement le groupe sanguin de tout appelé et, en cas de mobilisation, de tout homme passant par le dépôt de sa formation. L'inscription du groupe sanguin pourrait être faite sur chaque livret ma-

tricule et sur chaque livret médical au même titre que l'acuité visuelle par exemple.

Connaissant ainsi le groupe sanguin des hommes de sa formation, le médecin transfuseur trouverait facilement parmi ceux-ci un certain nombre de donneurs volontaires qu'il pourrait utiliser pour ses transfusions. Il pourrait même, dans certains cas, faire appel aux hommes des formations non sanitaires voisines.

Dans certains hôpitaux et ambulances de la zone des armées ainsi que dans les hôpitaux de l'intérieur, le médecin trouverait certainement, en dehors des militaires affectés à la formation, un grand nombre de volontaires parmi les infirmières militaires et les infirmières des sociétés de secours aux blessés militaires, dont le dévouement s'est montré sans limite au cours de la guerre 1914-1918. Pour éviter toute perte de temps, il serait donc bon d'établir aussi, au préalable, le groupe sanguin de chacune de ces infirmières.

Pour encourager le dévouement de ces donneurs volontaires, le commandement pourrait prévoir pour eux des récompenses honorifiques.

Afin d'éviter que des prises de sang trop répétées ne soient faites à un même donneur, chaque livret individuel devrait posséder une feuille annexe, sur laquelle le médecin marquerait la date des transfusions opérées et la quantité de

sang prélevé. Entre chaque transfusion devrait s'écouler obligatoirement un nombre de semaines égal au nombre de centaines de centimètres cubes de sang prélevé. Par exemple : entre chaque transfusion comportant le prélèvement de 300 cc. de sang devrait s'écouler une période de trois semaines. D'autre part, la prise de sang faite à un même donneur ne devrait pas dépasser 300 cc.

Comme le disent très justement A. TZANCK et WEISSMANN-NETTER : Le recrutement large des donneurs, reposant sur la détermination par avance du groupe sanguin, est une condition « sine qua non » de l'utilisation effective de la transfusion du sang. Sans doute, pourrait-on émettre le vœu que soient, en outre, pratiqués, chez les donneurs éventuels, des examens complémentaires : examens des éléments figurés du sang, réactions de Bordet-Wassermann. On cite, en effet, des cas exceptionnels de contamination du receveur par le donneur : syphilis, paludisme surtout. Pour le paludisme, on pourra systématiquement éliminer les sujets ayant séjourné dans les pays chauds. Pour la syphilis, ces examens complémentaires ne sauraient avoir d'utilité que s'ils sont fréquemment répétés, ce qui ne pourrait avoir lieu que dans les formations organisées de l'arrière et seulement en ce qui concerne les donneurs quasi-professionnels. Certains rensei-

gnements précieux peuvent d'ailleurs être fournis, à ce sujet, par le livret médical du donneur. Quoiqu'il en soit, il n'y a pas là matière à un argument contre l'emploi systématique de la transfusion sanguine aux armées.

CONCLUSIONS

La transfusion sanguine a pris, ces temps derniers une très grande importance. Si, dans certaines affections, elle joue un rôle adjuvant de tout premier plan : traitement des anémies pernicieuses, des troubles de la coagulation, des états de shock, de certaines maladies infectieuses; dans d'autres conditions : hémorragies, elle constitue la thérapeutique unique, irremplaçable et qui seule permet, presque à coup sûr, de sauver des vies humaines. C'est la Transfusion sanguine pour hémorragie que nous avons étudiée ici; mais celle-ci, pour être efficace, doit répondre à un certain nombre de conditions bien déterminées par l'étude des bases physiologiques sur lesquelles repose cette intervention. Cette étude a montré que :

a) il n'existe point de sérum capable de remplacer le sang.

b) la thérapeutique dépend essentiellement de l'arrêt ou de la continuation de l'hémorragie. Si l'hémorragie se continue, injecter de grandes masses liquides empêche le collapsus qui apparaît

comme un moyen de défense de l'organisme. C'est vider délibérément l'organisme de ses dernières ressources. Si l'hémorragie est arrêtée, l'injection de n'importe quel sérum peut être utile, à la condition que la perte sanguine n'ait pas atteint un certain degré.

c) le moment d'intervention diffère selon les cas et la ligne de conduite varie suivant que cette intervention précède ou non une intervention hémostatique.

d) la quantité de sang injecté doit être réglée selon les circonstances. Dans certains cas, une dose minime de sang citraté pourra être suffisante. Dans d'autres cas, au contraire, il faut recourir à des doses massives et répétées jusqu'à atteindre et même parfois dépasser deux litres de sang.

De pareilles interventions ne sauraient être faites qu'au sang pur puisque la dose d'anticoagulant nécessaire risquerait de dépasser la dose mortelle et nécessite par cela même une technique précise, une instrumentation spéciale et une organisation indispensable.

Toute organisation de transfusion sanguine d'urgence doit répondre aux desiderata suivants:

a) Disposer de techniciens rompus à toutes les difficultés de la technique et astreints, dans les grandes villes, à assurer un roulement de garde.

b) Recruter un certain nombre de donneurs, à

la disposition des centres hospitaliers dans les grandes agglomérations et des techniciens à la campagne et aux armées. Ces donneurs seront étudiés au préalable, en vue de la détermination des compatibilités sanguines et des maladies infectieuses à éviter et devront pouvoir être convoqués sans délai et en nombre suffisant lorsque les circonstances l'exigeront.

Une organisation créée sur ces bases, dans les hôpitaux de l'assistance publique de Paris, ayant donné d'excellents résultats, il est à souhaiter que la transfusion sanguine d'urgence soit organisée, non seulement dans les grandes agglomérations; mais encore à la campagne et aux armées.

Vu :

Le Doyen,

BALTHAZARD.

Vu :

Le Président de Thèse,

GOSSET.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

CHARLETY

BIBLIOGRAPHIE

- Archives de Physiologie normale et pathologique*, 4^e série, tome I, 1888, page 103. — De la mort par hémorragie.
- A. BÉCART. — La Transfusion du sang pur. Sa supériorité sur le sang modifié. Sa technique. (*Monde médical*, 15 Avril 1925.)
- A. BÉCART. — Indications générales de la Transfusion sanguine. (*Monde médical*, 1er Nov. 1927.)
- BENDA. — La technique de la transfusion sanguine. (O. Doin, 1930.)
- Léon BINET. — Questions physiologiques d'actualité. (Paris-Masson, 1927.)
- P. CHEVALLIER. — Transfusion du sang. (*Nouvelle pratique thérapeutique médico-chirurgicale*, tome II, p. 653.)
- CUNÉO. — Rapport à la Société de Chirurgie ; Séance du 12 Juin 1929.
- DECOURT. — *Presse Médicale*, 10 Décembre 1930.
- H. DELAUNAY. — Les hémorragies. (*Traité de Physiologie normale et pathologique publié sous la direction du Professeur H. Roger*, tome VII, p. 168 à 232.)
- M. DOYON. — Utilisation de la grenouille pour la démonstration de l'action anticoagulante des acides nucléiques. (*C. R. de l'Académie des Sciences*, tome CLXXIII, p. 1120, 28 Nov. 1921.)
- Ch. FLANDIN et A. TZANCK. — Action anticoagulante des injections intraveineuses d'arsenobenzènes. (*C. R. de la Société de Biologie*, 22 Janv. 1921, p. 117.)
- J. GONON. — Thèse de la Faculté d'Alger, 1924.
- A. GOSSET, A. TZANCK et J. CHARRIER. — Bases physiologiques de la Transfusion sanguine pour hémorragie. (*Presse Médicale*, 20 Déc. 1930.)
- GUILLOT, DEHELLY, MOREL. — *La Transfusion du sang*, 1917.

- GUILLOT, DEHELLY, PAUCHET et J.-L. FAURE. — Discussion au congrès de l'Association Française de Chirurgie, Oct. 1926.
- HAYEM. — Leçons sur les modifications du sang. (Paris-Masson, 1882.)
- E. HÉDON. — Le sang citraté : ses caractères, ses propriétés. (*Journal médical français*, Mai 1919, tome VIII, N° 5, p. 183.)
- E. HÉDON. — Sur la transfusion du sang rendu incoagulable par le citrate de soude. (*Presse Médicale*, 19 Juillet 1917, N° 40.)
- HUSTIN. — Principe d'une nouvelle méthode de transfusion du sang. (*Journal de la Société belge de Chirurgie*, 1914, numéros 4, 5 et 6.)
- JUBÉ. — La transfusion du sang pur. (*Presse Médicale*, 17 Janv. 1923 ; *Journal de Chirurgie*, Nov. 1924.)
- JUBÉ. — La transfusion du sang en pratique chirurgicale. (Thèse de la Faculté de Médecine de Paris, 1929.)
- LAFONT et EZÈS. — Rapport à la Société d'Obstétrique et de Gynécologie d'Alger. (*Bulletin de Mars* 1930.)
- O. LAMBRET et L. SAUVÉ. — La préparation des malades à l'opération. (Rapport du 39^e congrès de chirurgie, Oct. 1930.)
- Ch. LAUBRY et A. TZANCK. — La circulation de retour du sang vers le cœur. (*Bulletin de l'Académie de Médecine*, 22 Juil. 1930, tome CIV, N° 29.)
- LEVY-SOLAL et TZANCK. — La transfusion sanguine en obstétrique (*Presse Médicale*, 10 Déc. 1927, n° 99.)
- Aug. LUMIÈRE. — Sur quelques nouveaux corps anticoagulants de composition chimique définie. (*C. R. de l'Académie des Sciences*, tome CLXXX, p. 1364, 4 Mai 1925.)
- Aug. LUMIÈRE et H. COUTURIER. — Sur l'emploi des sels de zinc comme anticoagulants. (*C. R. de la Société de Biologie*, tome XCIV, p. 1165, 1926.)
- OEHLECKER. — La transfusion sanguine après détermination des groupes sanguins est-elle sans danger ? (*Mediz Klinik*, Sept. 1928.)
- ORÉ. — Etudes historiques physiologiques et cliniques sur la transfusion du sang. (Paris 1868-1876.)

PICIS. — Techniques de la transfusion du sang pur. (Thèse de la Faculté de Médecine de Paris, 1926.)

Rapport du 32^e Congrès de Chirurgie. — Indications techniques, résultats de la transfusion, recherche des incompatibilités sanguines.

Rapports de Pauchet, Jeanbrau, P.-E. Weill au congrès de Chirurgie. 1929.

P. RENAULT. — Quelques conseils pour faire une transfusion sanguine. (Concours médical, 22 Juil. 1928.)

ROSENTHAL. — Le prétendu danger du Citrate de Soude dans les Transfusions sanguines. (Société de Thérapeutique, 11 Avr. 1923.)

SALMON. — Sur un appareil nouveau aspirant et refoulant. Le distributeur à trois voies. Les techniques qui en découlent. (Thèse de la Faculté de Médecine de Paris, 1926.)

La Tunisie Médicale, Octobre 1930. — Le Serum de Normet.

A. TZANCK. — Incoagulabilité sanguine in vitro par les arsénobenzènes. (*C. R. de la Société de Biologie*, 22 Janv. 1921, tome LXXXIV, p. 117.)

A. TZANCK. — Les trois grandes variétés de transfusion sanguine. (*Paris Médical*, Sept. 1922.)

A. TZANCK. — Nouvel appareil à transfusion sanguine. (*Presse Médicale*, 1925.)

A. TZANCK. — Des techniques de transfusion sanguine. (*Pratique médicale française*, 1926.)

A. TZANCK et M. HAMBURGER. — Les indications qualitatives et quantitatives des transfusions sanguines. (*Semaine des Hôpitaux de Paris*, 31 Juill. 1928.)

A. TZANCK. — La transfusion sanguine en obstétrique (leçon faite le 3 mars 1928 à la Maternité de l'Hôpital Saint-Antoine). (*Clinique et Laboratoire*, 20 Janv. 1929.)

A. TZANCK. et CHARRIER. — Action comparée des sérums et de la transfusion dans les hémorragies expérimentales. (*C. R. de la Société de Biologie*, 1929.)

A. TZANCK. — Transfusion sanguine dans le cœur. (*Société médicale des Hôpitaux*, 2 Fév. 1929.)

A. TZANCK et J. CHARRIER. — Traitement des Hémorragies graves de différentes formes. (*C. R. de l'Académie des Sciences*, 20 Janv. 1930.)

A. TZANCK. — La transfusion sanguine. (*C. R. de la Société de Chirurgie*, 31 Mai 1930, N° 17.)

A. TZANCK, WEISMANN-NETTER et Jean DALSACE. — Traitement des Hémorragies profuses par les transfusions sanguines répétées. Nécessité de l'organisation de la Transfusion sanguine d'urgence. (*Bulletin de la Société médicale des Hôpitaux*, 3 Nov. 1930.)

H. B. VAN DYKE. — Contribution à l'étude de l'action anticoagulante du Novârsenobenzol. (*Archives internationales de Physiologie*, tome XXV, p. 197, Nov. 1925.)

VILLARET et MOUTIER. — Les origines de l'injection thérapeutique intraveineuse. (*Paris Médical*, 3 Sept. 1921.)

P. E. WEILL et ISCH-WALL. — La Transfusion du sang. (Paris, Masson, 1925.) (Consulter la bibliographie.)

TABLE DES MATIERES

<i>Introduction</i>	Page. 23
-------------------------------	-------------

CHAPITRE I

Historique de la Transfusion sanguine.

La transfusion sanguine dans l'Antiquité	25
Les travaux de HAYEM	28
Les groupes sanguins	31
Les anticoagulants	35
Le sang pur	39
L'appareil de JUBE	41
L'appareil de A. TZANCK	42
Les principales applications de la Transfusion	46

CHAPITRE II

Bases physiologiques de la transfusion sanguine pour hémorragie et Déductions cliniques

Les Bases physiologiques	52
Les travaux de GOSSET, TZANCK et CHARRIER	56
Les Déductions cliniques	69
La Transfusion sanguine en Obstétrique (LEVY-SO- LAL et TZANCK)	71

CHAPITRE III

Organisation de la Transfusion sanguine

Organisation dans une grande ville	77
Organisation dans les hôpitaux de l'Assistance Publi- que de Paris	84
Organisation à la campagne	94
Organisation dans l'armée en campagne	96
Conclusions	104
Bibliographie	107

